



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

COMPORTAMIENTO DE LACTATO COMO INDICADOR DE (MORBI-MORTALIDAD) EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGIA DE REVASCULARIZACION CARDIACA, CAMBIO VALVULAR AORTICO O CAMBIO VALVULAR MITRAL EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX DE 01 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE MAYO DE 2016.

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR CLEMENTE BARRON MAGDALENO

TUTOR DE TESIS

DR AGUSTIN ARMANDO RUIZ BENITEZ

ASESOR ESTADÍSTICO

DR JOSÉ LUIS PEREZ HERNÁNDEZ

CIUDAD DE MEXICO JULIO DE 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS
DIRECTORA
HC SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DRA. JUDITH LOPEZ ZEPEDA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HC SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. LEONEL MARTÍNEZ RAMÍREZ
JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGÍA CLÍNICA
HC SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENÍTEZ
TUTOR DE TESIS
MEDICO ADCSRITO AL SERVICIO DE CUIDADOS POSTQUIRÚRGICOS
HC SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. JOSE LUIS PÉREZ HERNÁNDEZ
ASESOR ESTADÍSTICO
MAESTRO EN CIENCIAS, SUPERVISOR MEDICO
HC SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DEDICATORIAS

A mis padres, por darme la vida y las armas necesarias para enfrentarla, por mostrarme un verdadero camino de rectitud y honradez, por su apoyo en todos mis proyectos y por siempre mantenerse a mi lado incondicionalmente, sin ellos no podría haber logrado mis sueños.

A mi novia María Fernanda quien, a pesar de lo poco que frecuento y de los múltiples obstáculos en nuestros caminos, siempre ha estado a mi lado, brindándome apoyo, comprensión y todo su cariño, ella fue pieza fundamental de este proyecto.

A mis maestros quienes durante estos 3 años han puesto toda su dedicación en mi enseñanza, su mayor esfuerzo para mi aprendizaje, me han brindado las herramientas necesarias para enfrentar el futuro como médico cardiólogo, a ellos les debo mi formación académica.

Un especial agradecimiento al Dr. José Luis Pérez Hernández, por su tiempo, dedicación y paciencia en la asesoría de investigación y estadística de este trabajo, mismo que no estaría terminado sin su colaboración.

Gracias a mi asesor de tesis, gran maestro y amigo, el Dr. Agustín Armando Ruiz Benítez quien a pesar de su gran carga de trabajo y múltiples responsabilidades dedicó tiempo para lograr el desarrollo de este estudio.

Finalmente, agradezco infinitamente a todos los pacientes del Hospital Central Sur de Pemex por su participación en este proyecto y en mi formación diaria.

Clemente Barrón Magdaleno

ÍNDICE

1. TITULO	01
2. INTRODUCCIÓN	02
3. MARCO TEÓRICO	05
4. JUSTIFICACIÓN	10
5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
6. HIPÓTESIS	11
7. OBJETIVO GENERAL	12
8. DISEÑO METODOLÓGICO	13
9. MATERIAL Y MÉTODOS	18
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	20
11. RESULTADOS	21
12. DISCUSIÓN	27
13. CONCLUSIONES	29
14. TABLAS	31
15. BIBLIOGRAFÍA	32
16. ANEXOS	36

TITULO

COMPORTAMIENTO DE LACTATO COMO INDICADOR DE MORBI-MORTALIDAD EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CARDIACA, CAMBIO VALVULAR AÓRTICO O CAMBIO VALVULAR MITRAL EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX DE 01 DE AGOSTO DE 2015 A 31 DE MAYO DE 2016.

INTRODUCCION

Desde el inicio de la cirugía cardíaca moderna a partir de el año 1938, cuando el Dr. Robert Gross en el Hospital del niño de Boston logró la ligadura de un Conducto Arterioso, (10) la cirugía ha demostrado ser de gran utilidad en el tratamiento de la patología cardiovascular.

La mejoría actual en las Técnicas quirúrgicas, en la protección miocárdica, así como el preacondicionamiento miocárdico han logrado de manera importante la disminución en las complicaciones durante y posteriores al evento quirúrgico, así mismo una mayor tasa de sobrevida en las ultimas décadas. (6)

La cirugía Cardíaca en si condiciona la presencia de un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, el cual tiene un sinfín de manifestaciones que se reflejan en daño a nivel tisular, a nivel de múltiples órganos, generalmente manifestado como hiperlactatemia. (14)

Durante el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica la hiperlactatemia, resulta en la producción excesiva de citocinas proinflamatorias, el metabolismo anaerobico, y la liberación inadecuada de oxígeno en los tejidos, lo cual culmina con el colapso circulatorio. (4)

La elevación del lactato esta relacionada de forma directa, con falla circulatoria y esta a su vez con una mayor mortalidad. (1) Posterior a la cirugía cardíaca las concentraciones de lactato, se elevan de manera esperada en relación principalmente, al trauma quirúrgico el uso de solución cardioplejica, repuesta neuroendocrina, uso de vasopresores, sangrado, y trasfusión de hemoderivados, por lo que un control adecuado de todos estos factores condiciona un mejor pronostico de los pacientes llevados a cirugía cardíaca. (12)

En 2014 en nuestra institución, 101 pacientes fueron intervenidos de revascularización coronaria y cambio valvular, de los cuales en 75 pacientes la cirugía se llevó a cabo sin bomba de circulación extracorpórea; y hasta ahora en nuestra institución no se ha determinado la relación entre los niveles de lactato y la evolución posterior de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

Actualmente, no se tiene un indicador capaz de predecir el pronóstico de los pacientes que han sido sometidos a cirugía cardíaca y, aunque existen determinantes hemodinámicos de mal pronóstico como: hipotensión, oliguria y/o deterioro del estado mental, en la mayor parte de las ocasiones éstos resultan modificados por el uso de medicamentos administrados en el marco de una intervención quirúrgica de esta índole.

Esto nos conduce a la necesidad de buscar alternativas para una adecuada valoración y determinación del riesgo al que se exponen esta clase de pacientes y, dado que el HC Sur de Alta Especialidad cuenta con un equipo de cirugía de revascularización, una Unidad de cuidados Postquirúrgicos y un gasómetro disponible, se propone el estudio de los niveles de lactato de los pacientes intervenidos, para cumplir esta necesidad y, en caso de ser posible encontrar la relación con el pronóstico de los mismos, constituyendo esta acción en un indicador sencillo, confiable y que no genere costos a la institución.

Para lograr la eficacia de este es indispensable que resulte accesible, fácil de determinar y que no implique un costo significativo para la seguridad y economía del paciente y/o de la institución. Todo lo anterior se cumple en la medición del lactato arterial y es por esto que se ha elegido para la presentación de este trabajo.

La repercusión que para la sociedad el ámbito familiar y laboral, significa la muerte de un paciente sometido a cirugía cardíaca justificaría la búsqueda incesante de un indicador que nos alertan sobre la evolución de los pacientes; un instrumento en búsqueda de mejorar el tiempo de estancia en cuidados críticos, así como un predictor temprano de mortalidad que permita el tratamiento intensivo adecuado de manera oportuna.

MARCO TEÓRICO

Los pacientes que son llevados a cirugía cardiovascular presentan un mayor compromiso hemodinámico y de la perfusión tisular, no sólo por su enfermedad de base, sino también por enfermedades comorbidas que presentan, el uso o no de circulación extracorpórea y la manipulación cardíaca durante el acto quirúrgico. En estas condiciones de hipoperfusión tisular con baja suplencia de oxígeno, se produce un cambio en la respiración oxidativa llevando de glicolisis aerobia a anaerobia, elevando el lactato sérico; esta hipoperfusión mantenida lleva a lesión tisular y orgánica. (1)

La hiperlactatemia es un reconocido marcador de fallo circulatorio y su gravedad se ha asociado con la mortalidad en diferentes condiciones clínicas; la acidemia láctica ha sido asociada con morbilidad y mortalidad en pacientes en estado crítico y las tendencias de lactato postoperatorias han demostrado que se asocia con una morbilidad y mortalidad en los pacientes con shock séptico y circulatorio (2,3) Después de la cirugía cardíaca, la hiperlactatemia es relativamente común y se asocia con morbilidad y mortalidad; durante la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC) en pacientes adultos, el lactato es elevado en una porción de pacientes (10% a 20%) y se asocia con la morbilidad y mortalidad postoperatoria.(4)

En la actualidad, la naturaleza de la hiperlactatemia durante y después de las operaciones cardíacas no está totalmente claro, pero la mayoría de los autores tienden a atribuir este hecho a una hipoxia tisular (tipo A), aunque de tipo B (sin hipoxia tisular) se ha postulado en algunos casos. (5) Los principales factores que conducen a una posible disoxia o durante la

Circulación Extracorpórea, son el grado de hemodilución y un bajo aporte de oxígeno tisular; ambos han sido asociados con la morbilidad postoperatoria y mortalidad (6,7).

Por lo tanto, hay un cuerpo de información que hace pensar que durante la Circulación Extracorpórea un patrón no reconocido de manera crítica en la circulación periférica disminuye el suministro de oxígeno y puede ocurrir que, como resultado de esta condición de falla circulatoria, aparezca la producción de lactato.

Como cuestión de hecho, el concepto de perfusión crítica se basa en el supuesto de que cuando un paciente está perfundido por debajo del valor crítico, el consumo de oxígeno (V_{O_2}) pasa a ser dependiente del aporte de oxígeno (DO_2) y la producción de energía es en parte facilitada por el cambio de glicolisis aerobia por anaerobia con disminución efectiva de la producción de fosfatos de alta energía pasando de 36 a 4 ATP, cuya ruta metabólica final es el lactato. Como resultado, aumenta la producción de lactato y la hiperlactatemia toma su curso (8, 9,10).

A pesar de esta aparentemente razonable hipótesis, no hay pruebas científicas de una asociación entre el lactato y el suministro de oxígeno durante la circulación extracorpórea. Incluso la asociación entre hiperlactatemia y bypass cardiopulmonar durante el postoperatorio, la morbilidad y mortalidad está lejos de ser bien definida.(11) El cambio en la respiración oxidativa hacia la glicolisis anaerobia con la consecuente disminución de la producción de energía, así como de la efectividad en la utilización, conlleva a una carencia de oxígeno que en el tiempo provoca lesión de tejidos y órganos; siendo directamente proporcional el tiempo sin corregirse y la severidad de la lesión, pasando de disfunción a falla de órganos. (12)

La cirugía cardiovascular ha tenido un considerable avance en los últimos años llevándose a cirugías mínimamente invasivas que disminuyen el impacto y la agresión de la circulación extracorpórea ya que se realizan sin ella. Sin embargo, se ha encontrado que existe aumentos de niveles de lactato en este tipo de intervenciones quirúrgicas, siendo sus causas la inestabilidad hemodinámica derivada de la manipulación, de la pérdida de sangre, hemodilución, depresión de la contractilidad miocárdica, corto-circuito microcirculatorio llevando esto a hipoperfusión sostenida y aumento sostenido del lactato.(13,14,15)

En la actualidad se han realizado estudios para ver la asociación de los niveles elevados de lactato en los pacientes que son llevados a cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea, durante el acto quirúrgico, estos presentan compromiso hemodinámico y de la microcirculación en estas condiciones de hipoperfusión tisular con baja suplencia de oxígeno, existe cambio la respiración oxidativa llevando a cambio de glicolisis aerobia por anaerobia, elevando el lactato sérico, esta hipoperfusión mantenida lleva a lesión tisular, reflejándose en disfunción de órganos y sistemas. (17,18)

En un estudio descriptivo, retrospectivo de Inoue y col. (2001), (16) se estudiaron el valor predictivo (morbi-mortalidad) de las concentraciones elevadas de Lactato en Cirugía de Revascularización Miocárdica (CRM), considerando variables asociadas pre, intra, postquirúrgicas y toma de niveles de lactato en estos periodos. Estudiaron 846 pacientes en un periodo de enero 2001 a enero 2003, se encontró significancia estadística con mala función ventricular, angina inestable, circulación extracorpórea mayor a >85min, síndrome de bajo gasto cardiaco. La mortalidad asociada a niveles elevados de lactato fue del 5%.

Shinde y col. (2005) condijeron un estudio descriptivo, prospectivo y observacional, en donde se estudiaron 82 pacientes adultos llevados a cirugía de remplazo valvular con circulación extracorpórea; realizándose mediciones de los niveles de lactato y se relacionaron con la clase funcional en el postoperatorio, días de soporte ventilatorio mecánico, necesidad de soporte inotrópico. Se demostró que la elevación de lactato fue estadísticamente significativa en el periodo intraoperatorio y posterior a circulación extracorpórea de los pacientes con clase funcional NYHA IV, los valores fueron similares en los pacientes con clase funcional NYHA I, II, III en el intraoperatorio, 24 y 48 horas post-Circulación Extra Corpórea. Los pacientes con niveles de lactato $>4\text{mmol/l}$ requirieron prolongación del soporte ventilatorio e inotrópico.

En un estudio observacional prospectivo de Ranucci y col (2006), se estudiaron 500 pacientes adultos llevados a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea, encontrándose como resultado que los factores asociados de forma independiente a la hiperlactatemia en preoperatorio fueron presentar un valor de creatinina sérica elevado, presencia de endocarditis activa, bypass cardiopulmonar de duración elevada; mientras que la hiperlactatemia durante bypass cardiopulmonar se mantuvo significativamente asociada con un aumento de la morbilidad, principalmente relacionados en el postoperatorio a un síndrome de bajo gasto cardíaco, pero no a mortalidad.

Kapoor y col (2011) efectuaron un estudio prospectivo observacional, donde se estudiaron 40 pacientes adultos llevados a cirugía cardiaca electiva con circulación extracorpórea (CEC), a los cuales se les tomaron muestras de lactato en seno coronario pre-CEC, posterior a retirada de pinzamiento aórtico y 30 minutos postCEC; demostrándose que niveles elevados

de lactato en seno coronario pueden predecir la necesidad de soporte inotrópico posterior a circulación extracorpórea.

La hiperlactatemia ha sido mucho más estudiada en el entorno concerniente a sepsis de diferentes orígenes, además su elevación se asocia a factor de mal pronóstico a corto plazo en este tipo de paciente. Posteriormente se le otorgó menos importancia a su valor absoluto, si no a la depuración del mismo con el paso del tiempo, porque en algunos casos el nivel de lactato se encuentra en el límite superior pero aun en valores normales y su mayor importancia es la disminución de este con la terapéutica instaurada. (19,20)

Porque muchas veces las elevaciones de lactato no son sistémicas si no regionales. Teniendo la depuración de lactato una gran significancia en este tipo de pacientes con alteraciones severas de la microcirculación de forma aguda. Diferente en el paciente cardiópata que tiene alteraciones crónicas de la microcirculación asociado a su enfermedad de base, muchas veces con lechos con inadecuada microcirculación (21, 22).

JUSTIFICACIÓN

Los altos niveles de lactato se han relacionado con un mal pronóstico en los pacientes en estado crítico, y su aumento sostenido como su baja depuración se asocia primero a disfunción, luego falla de órganos y sistemas hasta un desenlace mortal en el tiempo.

El lactato es un indicador de hipoperfusión tisular ya sea por falla hemodinámica asociada a disfunción miocárdica, hipovolemia, anemia, corto circuito micro-circulatorio y síndrome de disfunción mitocondrial; estudios en cirugía cardiovascular con y sin circulación extracorpórea, demuestran la asociación de los niveles de lactato con morbimortalidad de estos pacientes.

En la población del servicio de Cardiología del Hospital Central (HC) Sur de Alta Especialidad de Pemex, no se han realizado investigaciones para observar correlación, entre los niveles séricos de lactato y resultados postoperatorios.

Por lo tanto, este estudio nos sirve de plataforma para posteriores investigaciones, que nos permitan determinar, la presencia de disfunción orgánica asociada a la elevación persistente de lactato sérico arterial, llevando a estos pacientes con mucha mayor seguridad durante el postquirúrgico disminuyendo tanto la estancia hospitalaria como los de la atención médica, además de mejores resultados postoperatorios, mejorando la satisfacción del usuario y reflejándose a futuro en una mejor calidad de vida para esta población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿El lactato sérico puede ser un marcador pronóstico en pacientes pos operados de cirugía cardiaca revascularización coronaria, cambio valvular mitral o cambio valvular aórtico?

HIPÓTESIS

Si los niveles séricos de lactato se incrementan en pacientes graves, entonces la hiperlactatemia predice a un paciente complicado.

HIPÓTESIS NULA

Si los niveles séricos de lactato no se incrementan en pacientes graves, entonces la hiperlactatemia no predice a un paciente complicado

OBJETIVO GENERAL

1. Describir el comportamiento del Lactato Sérico Arterial, en la evolución (morbi, mortalidad) en los pacientes llevados cirugía de revascularización coronaria, cambio valvular mitral o cambio valvular aórtico, en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos de 1 de Agosto de 2015 a 31 de mayo de 2016.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Determinar si existe relación entre el comportamiento del Lactato Sérico Arterial y la presencia de disfunción de órganos y sistemas, renal, hemodinámico, hematológico y hepático de los pacientes llevados a cirugía cardiovascular.
2. Determinar si existe relación en el comportamiento del Lactato Sérico Arterial y la presencia de muerte en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular.

DISEÑO METODOLOGICO

TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo.

DISEÑO

Se realizó una investigación observacional y descriptiva, con diseño retrolectivo, efectuada en las Salas de Cirugía y Unidad de Cuidados Coronarios pertenecientes al Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex.

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

2. Pacientes derechohabientes al servicio médico del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, mayores de 18 años, de cualquier género, llevados a cirugía cardiovascular con y sin circulación extracorpórea en el periodo comprendido de 01 de Agosto de 2015 al 31 de mayo de 2016.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ✓ Edad >18 años
- ✓ Paciente sometido a cirugía de revascularización cardíaca, sin bomba de circulación extracorpórea
- ✓ Pacientes sometidos a cirugía de revascularización cardíaca con bomba de circulación extracorpórea.
- ✓ Pacientes sometidos a cirugía de cambio valvular mitral y o aórtico con bomba de circulación extracorpórea.
- ✓ Ingreso a unidad de cuidados coronarios.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ✓ Pacientes Menores de 18 años.
- ✓ Pacientes sometidos a cirugía de Cardiopatías Congénitas.
- ✓ Cirugía cardíaca previa
- ✓ Enfermedad pulmonar crónica severa GOLD IV
- ✓ Insuficiencia renal crónica estadio V KDOQI TFG (<15 ml/min/m²)
- ✓ Insuficiencia hepática Child-Pugh-Turcotte Clase C
- ✓ Cirugía de emergencia

MÉTODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se incluyeron a todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con y sin circulación extracorpórea, que cumplan los criterios de inclusión establecidos en el período comprendido entre 01 de Agosto de 2015 al 31 de Mayo de 2016.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

- **EDAD:** Variable cuantitativa continúa.

Definición real: Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha de aplicación del estudio

Definición operacional: Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha de la aplicación del estudio, registrados en el expediente electrónico del paciente

Valores: Numéricos continuos

- **GÉNERO:** Variable nominal dicotómica

Definición real: Genero del paciente

Definición operacional: Genero del paciente documentado en el expediente electrónico

Valores: Masculino (1), Femenino (2)

- **PESO:** Variable cuantitativa continúa.

Definición real: Magnitud de la masa corporal del paciente.

Definición operacional: Aquella expresada en el expediente electrónico antes de la intervención quirúrgica.

Valores: Continuos expresados en Kg

- **TALLA:** Variable cuantitativa continúa.

Definición real: Estatura del paciente

Definición operacional: Aquella expresada en el expediente electrónico al realizar la valoración preanestésica

- **FRACCIÓN DE EYECCIÓN:** Variable Cuantitativa.

Definición Real: Fracción de eyección del paciente.

Definición Operacional: Es el porcentaje de eyección ventricular cuantificada por ecocardiografía previa intervención quirúrgica.

Valores: 1:> 50%, 2: 40 a 49% 3: <39%

- **LACTATO:** Variable cuantitativa continua

Definición real: Es el nivel medido en la gasometría arterial.

Definición operacional: Es el nivel medido en la gasometría arterial reportado en mmol/L una vez realizada la inducción anestésica (ácido láctico inicial), al ingreso a UCOR, a las 12, 24 y 36 horas de estancia en Cuidados Coronarios esto conforme al seguimiento rutinario de los pacientes postoperados de cirugía cardiaca en el HC Sur de Alta Especialidad de Pemex.

Valores: Numéricos continuos expresados en microgramos (mmol/l) 1:<3 2:>3

- **TIEMPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA:** Variable cuantitativa, continua.

Definición real: Es el momento definido en horas y minutos de circulación extracorpórea.

Definición operacional: Es el momento definido en horas y minutos en que se mantiene la circulación mediante la circulación extracorpórea.

Valores: Numéricos continuos, expresados en horas y minutos

- **CREATININA:** Variable cuantitativa continúa.

Definición real: Es el nivel medido en la química sanguínea

Definición operacional: Es el nivel medido en la química sanguínea en la última determinación previo a la intervención quirúrgica.

Valores: Numéricos continuos expresados en mg/dl.

- **PaFi:** Variable cuantitativa continúa.

Definición real: Es nivel medido en la gasometría arterial

Definición operacional: Es el Índice de Oxigenación Pulmonar a partir de la relación pao_2 / Fio_2 .

Valores: Numéricos continuos expresados en mm Hg 1: >300 2:200-299. 3: <199.

- **PLAQUETAS:** Variable Cuantitativa Continua

Definición real: Es el nivel medido en la Biometría Hemática.

Definición operacional: Es el nivel medido en la Biometría Hemática en la última determinación previo a la intervención quirúrgica.

Valores: Numéricos continuos en mm³. 1:<99000 2: >100000

- **INR** Variable Cuantitativa continua

Definición Real: Es el nivel medido en los Tiempos de coagulación.

Definición Operacional: Es el nivel medido en los Tiempos de Coagulación determinado como el Índice Internacional para medir la vía extrínseca de la coagulación que mide función hepática en la última determinación previo evento quirúrgico.

Valores: Numéricos Continuos en segundos. 1: <2 2:>2

➤ **SOPORTE HEMODINÁMICO:** Variable Cualitativa

Definición Real: Es el uso de vasopresor, Inotrópico o Inodilatador, así como Dispositivos de Asistencia Ventricular para soporte Hemodinámico.

Definición Operacional: Es la necesidad de simpaticomiméticos (Adrenalina, Vasopresina, Norepinefrina, Dopamina), Inotrópicos (Dobutamina) Inodilatadores (Levosimendan), Dispositivos de Asistencia Ventricular (ECMO, Balón de contrapulsación Intraaórtico,(BIAC) Impela)

Valores: 1: Si 2: No

➤ **MUERTE:** Variable Cualitativa

Definición Real: Cese de Funciones orgánicas de forma irreversible.

Definición Operacional: Cese de funciones orgánicas de forma irreversible demostrada por trazo de electrocardiograma.

Valores: 1(SI) 2(NO)

MATERIAL Y MÉTODO

- Autorización por el Comité de Ética así como el comité de Investigación, del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.
- Todos los pacientes sometidos a cirugía cardiaca recibieron una visita el día anterior al evento quirúrgico y /o los datos se obtendrán del expediente electrónico para valorar como candidato idóneo a participar en el protocolo
- Se diseñó un formulario para recoger los datos referentes a cada paciente, el cual se estructuró tomando en cuenta tanto la variable objeto de estudio, como sus objetivos e indicadores.
- Se anotaron los resultados obtenidos de la determinación de lactato sérico arterial, una vez realizada la inducción anestésica (ácido láctico inicial), al ingreso a UCOR, a las 12, 24 y 36 horas de estancia en Cuidados Coronarios esto conforme al seguimiento rutinario de los pacientes postoperados de cirugía cardiaca en el HC Sur de Alta Especialidad de Pemex.
- Se realizó el registro de las variables tipo de cirugía, con o sin circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de circulación extracorpórea.
- Se vaciaron todos los datos en las hojas de registro del protocolo de estudio.

ANALISIS DE RESULTADOS

- Se utilizaron tablas gráficas e histogramas para la organización y representación de los datos obtenidos de la población.
- Niveles de lactato sérico arterial.
- Los resultados se tabularon y se analizaran siendo expresados como frecuencias absolutas y porcentajes si se trataban de variables cualitativas o mediante medidas de

tendencia central y de dispersión (media, desviación estándar, mediana, rangos intercuartílicos e intervalos de confianza al 95%) para las variables cuantitativas.

- Para la comparación de los valores obtenidos antes y posterior de la intervención se aplicara la prueba de correlación Bivariada de Pearson, con un nivel de significancia del 95% ($p < 0,01$).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

- ❖ Nos enfocamos en la obtención y revisión de los resultados de lactato sérico antes durante y posterior a la cirugía cardíaca de el paciente post operado en la unidad de cuidados coronarios de HC Sur de alta Especialidad de Pemex.
- ❖ Solo se cuantificaron los resultados de lactato arterial obtenidos dentro de los horarios ya establecidos en unidad de cuidados coronarios, como parte del seguimiento del paciente postoperado de cirugía de cambio valvular mitral o aórtico, o revascularización coronaria.
- ❖ El este estudio no hubo intervención terapéutica por ser un estudio observacional y descriptivo no se realizo ningún tipo de intervención o tratamiento.
- ❖ Los pacientes sometidos al protocolo de estudio se mantuvieron en anonimato absoluto; se identifico a los pacientes mediante número de ficha de derechohabiente para proteger sus datos personales.
- ❖ Únicamente se obtuvieron los datos de las variables arriba mencionadas.
- ❖ Las hojas de recolección de datos fueron manejadas de forma confidencial y resguardadas de forma que sólo el investigador principal y su tutor tuvieron acceso a ellas.
- ❖ Todos los datos obtenidos de la investigación tuvieron absoluta veracidad.
- ❖ Al término de la investigación, las hojas de recolección fueron destruidas.

RESULTADOS.

Durante el periodo comprendido del mes de 01 de Agosto de 2015 al 31 de mayo de 2016, se incluyeron en nuestra base de datos un total de 112 pacientes que ingresaron procedentes de quirófano a la sala de cuidados postquirúrgicos del HC Sur de Alta Especialidad de Pemex, se eliminaron 12, por lo que se incluyeron 100 que si cumplieron con los criterios de inclusión, de estos el 72% correspondió a hombres el 28% a mujeres, (Grafico 1) la edad se reportó con una media de 63.4 ± 8.3 , en los hombres 63.8 ± 8.8 y en mujeres de 64.5 ± 7.0 . (Grafico 2)

Grafico 1

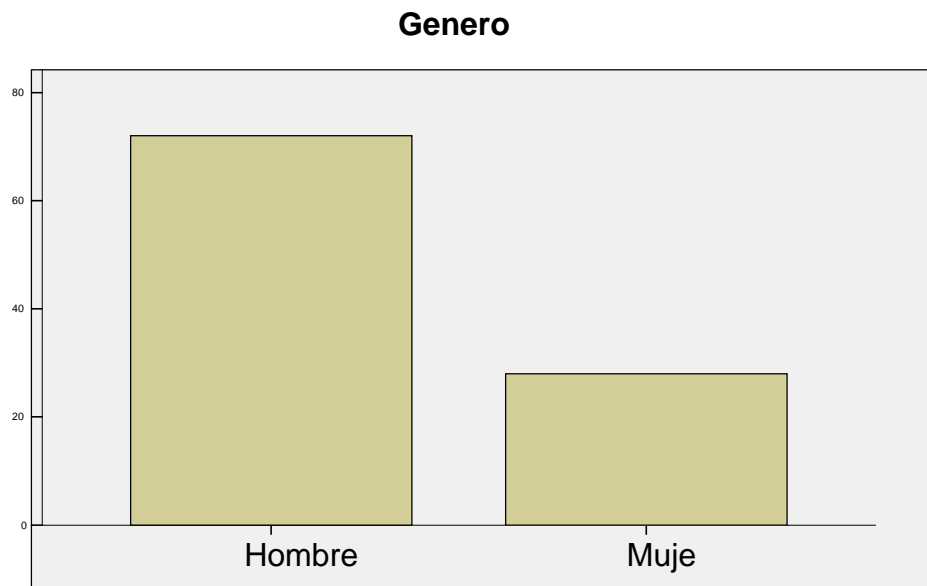
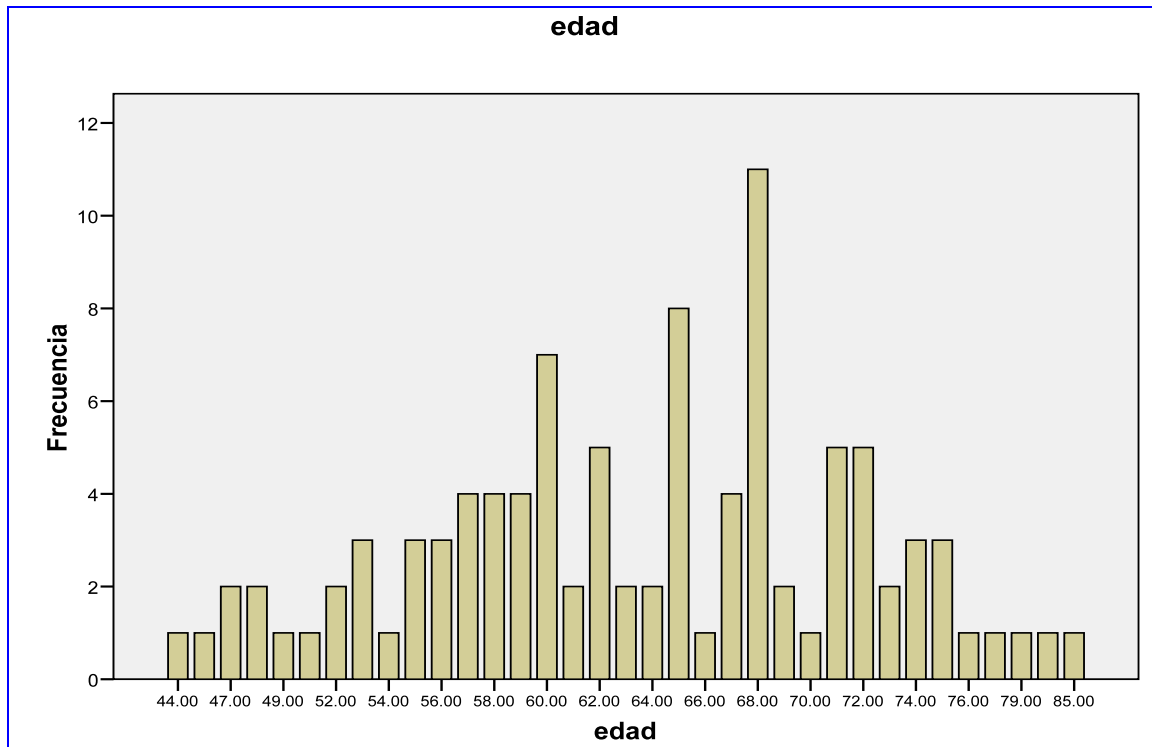
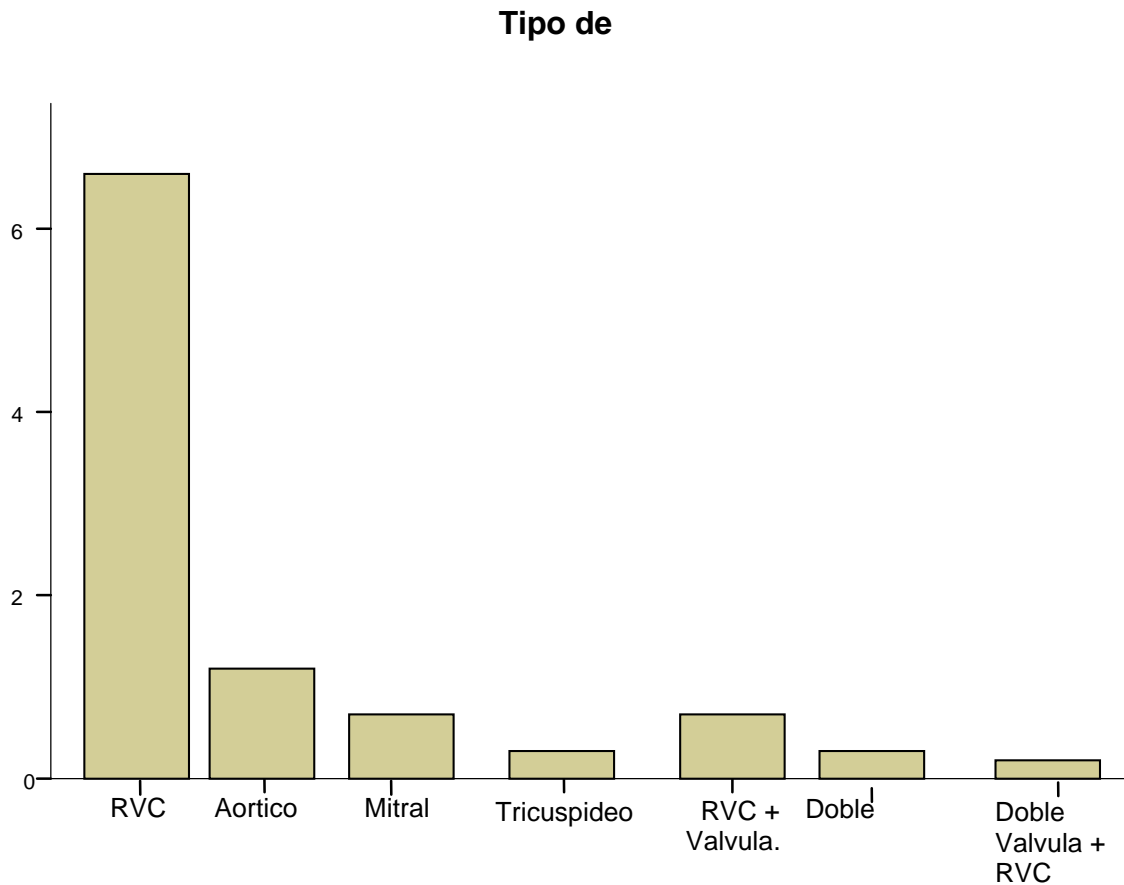


Grafico 2



El tipo de cirugía que predominó durante los 10 meses de duración del análisis fue la revascularización coronaria de la cual se realizó un total de 66%, seguido de el cambio valvular aórtico, con un 12% y el cambio valvular mitral con un 7% esto deja en claro las características epidemiológicas de la población derechohabiente de Pemex donde la cardiopatía isquémica ocupa el primer lugar de la cirugía cardíaca comparado con poblaciones de otros sistemas de salud en donde la cardiopatía reumática ocupa el primer lugar. (Grafico 3)

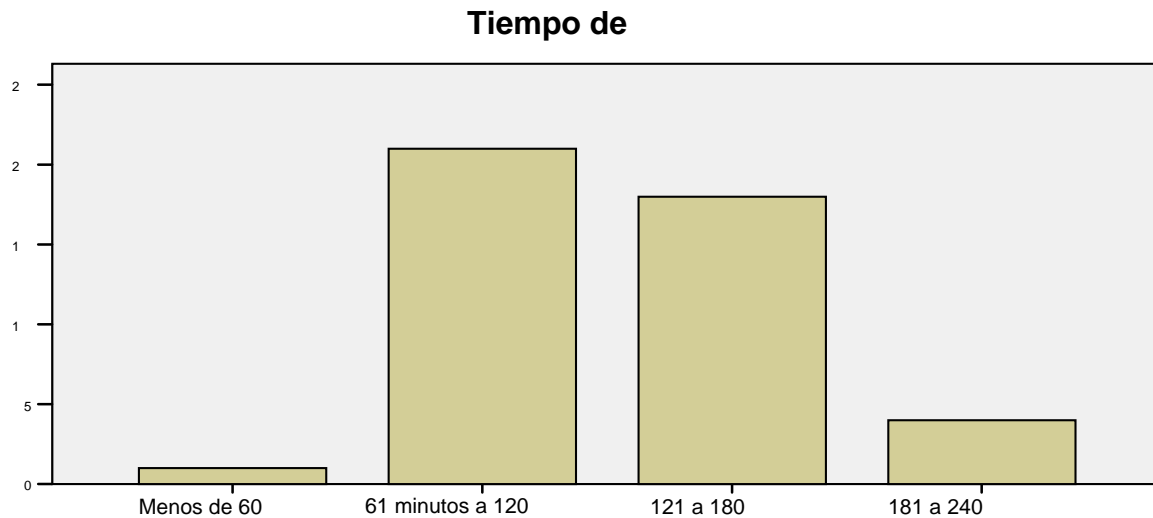
Grafico 3



Determinando los valores de Lactato en cuanto al tipo de cirugía cardíaca realizada se encontró que el grupo de cirugía de doble cambio valvular mas revascularización fue el que presento mayor elevación del Lactato de los 7 grupos analizados.

De los pacientes llevados a cirugía cardíaca con uso de Circulación Extracorpórea el 47% se realizo en un periodo de derivación cardiopulmonar de 61 a 120 minutos, un 40% de 121 a 180 minutos, solo un 2.3% menos de 60 minutos, y un 9.1 más de 180 minutos. (Grafica 4)

Grafica 4



Dentro de los pacientes llevado a Revascularización Coronaria solo un 17.5% se realizo con apoyo de Circulación Extracorpórea, del total de pacientes de cirugía cardiaca el 44% amerito de circulación extracorpórea, donde el tiempo de Circulacion Extracorporea se analizo para determinar la correlación entre esta variable y vasopresor -273 p 0.73 Inotropico -369 p0.14, BIAC -317 P 0.36, muerte -.348 P 0.21.

La fracción de Eyección conservada (mayor del 50%) esta de forma intima relacionada a un mejor pronostico en cuenta a la evolución del paciente dentro de nuestro estudio el 57% de la población estudiada presento una FEVI conservada contra solo el 5% de FEVI severamente disminuida (menor del 30%).

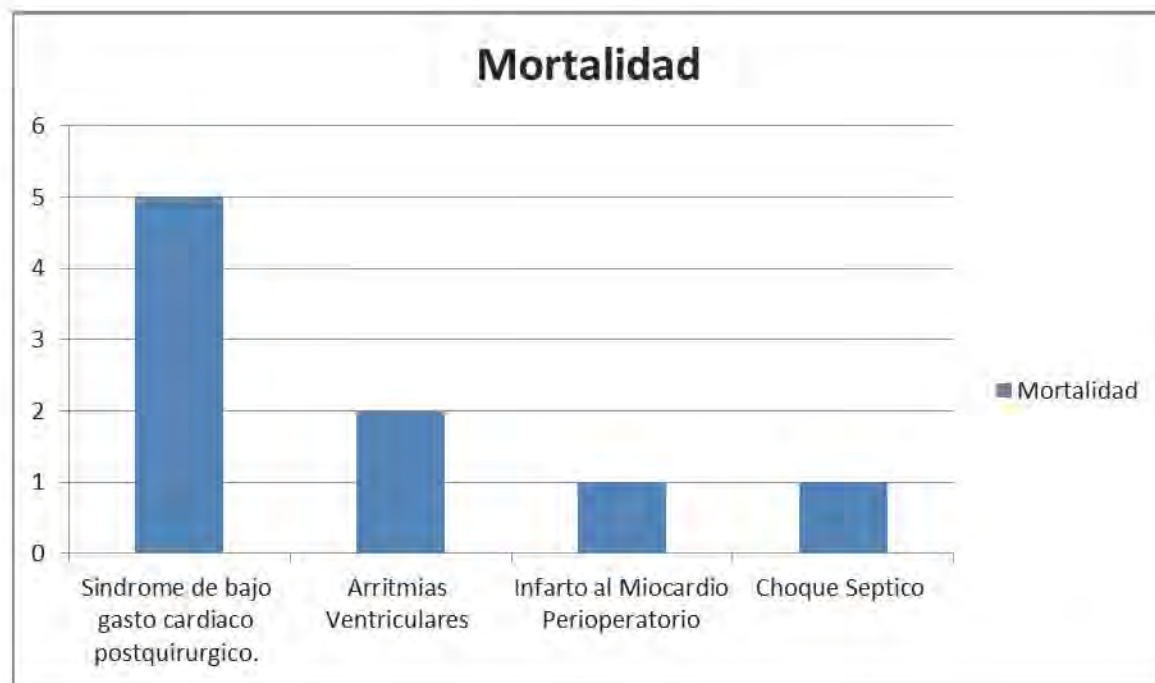
Mediante correlacion de Pearson, se determino la relación entre la variable FEVI deprimida definida como menor de 30% en relación a muerte con un valor de -197 y una p de 0.49 y necesidad de BCIA con un valor de -170 p 0.92.

Se realizó una correlación bivariada de Pearson para conocer el comportamiento de la variable lactato al ingreso a la unidad coronaria, a las 12, 24 y 36 horas con las variables, requerimiento de inotrópico, requerimiento de vasopresor, balón de contrapulsación y muerte, encontrando: lactato al ingreso con vasopresor 0.626 p 0.00, inotrópico 0.514 p 0.000, balón de contrapulsación 0.558 p 0.000, muerte 0.501 p 0.000, el lactato a las 12 horas con vasopresor 0.746 p 0.000, inotrópico 0.769 p 0.000, balón de contrapulsación 0.724 p 0.000, muerte 0.492 p 0.000, lactato a las 24 horas con vasopresor 0.851 p 0.000, inotrópico 0.640 p 0.000, balón 0.918 p 0.000, muerte 0.634 p 0.000, lactato a las 36 horas con vasopresor 0.749 y p 0.000, inotrópico 0.608 p 0.000, balón .861 p 0.000 y muerte 0.667 p 0.000.

El tiempo promedio de Estancia en la UCOR fue de 9.5 días el comportamiento de la variable lactato en relación a los días de estancia intrahospitalaria para lactato de ingreso fue de .756 con una p de 0.000, lactato de 12 horas .661 con una p de 0.000, lactato a las 24 horas .646 p de 0.000 y a las 36 horas 562 con una p de 0.000.

La mortalidad global fue del 9% en donde el 91% presento elevación y falta de depuración de lactato sérico arterial en comparación de la muerte sin hiperlactatemia. (Grafico 5)

Grafico 5



DISCUSIÓN

En nuestro país, uno de los problemas principales son las enfermedades cardiovasculares, que están relacionadas directamente con el síndrome metabólico, las complicaciones más frecuentes con enfermedades cardiovasculares, como la cardiopatía isquémica, y la enfermedad valvular (estenosis, insuficiencia), estos paciente requieren de tratamiento farmacológico y en algún momento necesitan tratamiento quirúrgico. Se han descrito varias complicaciones pos quirúrgico y también requerimientos de tener marcadores pronósticos que nos ayuden a poder clasificar a nuestros pacientes en su comportamiento y resultado final. De tal manera que en este centro hospitalario decidimos analizar el lactato como un factor pronostico en pacientes llevados a cirugía cardiovascular. En nuestro estudio la principal causa de cirugía cardiaca es la revascularización en más del 50%, de las cuales el 82.5% se realizó sin apoyo de una Bomba de Circulación Extracorpórea, que es un factor positivo para la síntesis de lactato, lo cual se asocio a una menor tasa en el uso de vasopresores asi como inotropicos y una menor estancia intrahospitalaria lo cual se traduce en una menor mortalidad lo cual coincide con los reportes de Hannanh en New York (25)

El uso de bomba extracorpórea se utilizó en procedimiento quirúrgicos más complejos como el doble cambio valvular más revascularización, este uso de bomba, sobre todo en tiempo más prolongado condiciono un incremento en la síntesis de lactato y mayores requerimientos de vasopresores, inotrópicos, BIAC y muerte esto sin ser estadísticamente significativo en nuestros pacientes, lo cual no correlaciona con los datos obtenidos por Hatherril en 1997 (26)

A diferencia de la casuistica nacional donde la Cirugia de Cambio valvular Mitral y Aortico es lo mas frecuente en nuestro medio solo ocupo el 31% esto quizá relacionado al tipo de población derechoabiente de petroleos mexicanos, lo cual favorece la menor tasa de

sangrado, la menor administracion de inotropicos y vasopresores y por ende un mejor pronostico lo cual correlaciona por lo descrito por Shinde en 2005 (5)

Contrario a lo revisado en la literatura la Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo no demostró guardar una correlación estadísticamente significativa, con los niveles de lactato sérico arterial, y el desenlace de Necesidad de BCIA y muerte lo cual no está en relación con lo descrito por Landymore RW (27)

Los pacientes con necesidad de Asistencia Ventricular definida por implante de BCIA presentaron desde el ingreso mayores cifras de lactato arterial asi como una falta en la depuracion en el seguimiento a 36 horas, donde el 50% presento muerte a pesar del soporte circulatorio tal y como se describe en la literatura donde se a demostrado que el lactato elevado predice el fallo del balón de contrapulsacion. Dong MF (21)

La elevacion de las cifras de lactato mantiene una relacion estrecha con la mayor necesidad de vasopresores en número y dosis esto de forma significativa, asi como la administracion de inotropicos, y la necesidad de soporte ventricular izquierdo esto desde la primera determinacion.

Así mismo la falta de depuración de lactato en el seguimiento a 36 horas se correlaciona con una mayor tasa de riesgo en cuanto a la necesidad de soporte hemodinámico y muerte de forma significativa con una p de 0.000 Kliegel A (11)

CONCLUSIONES

En nuestro medio, la cirugía cardíaca como tratamiento de la cardiopatía isquémica sigue siendo una opción adecuada, manteniéndose vigente, a pesar de que otras opciones en el área de intervencionismo han desarrollado importantes mejoras. Estas últimas, han seleccionado como candidatos a cirugía de revascularización a pacientes muy específicos, con un mayor número de comorbilidades, lo que se relaciona con un peor pronóstico.

El hallazgo de un marcador temprano, capaz de predecir escenarios desafortunados, se encuentra tal y como demuestra El presente estudio, en el la medición de lactato; logrando así identificar a aquellos sujetos que poseen un alto riesgo de sufrir complicaciones y muerte.

Dentro de nuestros hallazgos, algo que cobra singular importancia es la observación de que la edad no constituye un factor estadísticamente significativo, vinculado al desarrollo de la elevación del lactato sérico arterial y con esto la presentación de complicaciones.

Por su parte, el tipo de vasopresores o inotrópicos administrados y la necesidad del uso de dosis más altas de los mismos, hemos demostrado que se encuentran en estrecha relación al aumento progresivo del lactato sérico arterial pudiendo así relacionarse con una peor evolución del paciente en cuestión.

Adicionalmente, los resultados de este estudio, sostienen que la asistencia ventricular izquierda con Balón de Contrapulsación Intraórtico se relaciona fuertemente con la elevación del Lactato.

Finalmente dentro de la de mortalidad en nuestro grupo de estudio, encontramos que estuvo relacionada en primer lugar a síndrome de bajo gasto cardíaco posquirúrgico, en segundo lugar a arritmias ventriculares, y en tercero a infarto perioperatorio.

Por todo lo anterior y a partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo, nos permitimos concluir con la afirmación de que la monitorización y seguimiento en los niveles de lactato en pacientes pos operados de cirugía cardiovascular, constituye un buen marcador pronóstico para complicaciones y muerte en dichos pacientes.

TABLAS

Tipo de Cirugía Cardíaca

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Revascularización	66	66.0	66.0	66.0
Cambio Aórtico	12	12.0	12.0	78.0
Cambio Mitral	7	7.0	7.0	85.0
Cambio Tricuspideo	3	3.0	3.0	88.0
Revascularización mas cambio valvular	7	7.0	7.0	95.0
Doble cambio valvular	3	3.0	3.0	98.0
Doble cambio valvular mas revascularización	2	2.0	2.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

FEVI%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 50 0 mas	57	57.0	57.0	57.0
30 a 50	38	38.0	38.0	95.0
menos de 30	5	5.0	5.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

Correlaciones

	Lac 12hrs	Vasopresor	Inotrópico	Lac 36hrs	Lac 24hrs	Lac Ingreso
Lac 12hrs Correlación de Pearson	1	.746(**)	.609(**)	.620(**)	.775(**)	.650(**)
Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000	.000
N	100	100	100	100	100	100
Vasopresor Correlación de Pearson	.746(**)	1	.747(**)	.749(**)	.851(**)	.626(**)
Sig. (bilateral)	.000		.000	.000	.000	.000
N	100	100	100	100	100	100
Inotrópico Correlación de Pearson	.609(**)	.747(**)	1	.608(**)	.640(**)	.514(**)
Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000	.000
N	100	100	100	100	100	100
Lac 36hrs Correlación de Pearson	.620(**)	.749(**)	.608(**)	1	.914(**)	.483(**)
Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000
N	100	100	100	100	100	100
Lac 24hrs Correlación de Pearson	.775(**)	.851(**)	.640(**)	.914(**)	1	.564(**)
Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000
N	100	100	100	100	100	100
Lac Ingreso Correlación de Pearson	.650(**)	.626(**)	.514(**)	.483(**)	.564(**)	1
Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	
N	100	100	100	100	100	100

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Flores DC, Schalet H, Salas R, Rovere R, Ruiz DG, Trainini J. Valor predictivo de la concentración elevada de lactato en cirugía de revascularización miocárdica. Revista de cirugía cardiovascular. 2003; 22 [Periódico en línea] Disponible en: <http://www.fac.org.ar/tcvc/llave/tl680/tl680.PDF>.
2. Schwartz AJ, Campbell FN. Pathophysiological approach to congenital heart disease. En: Lake CL (Ed.) Pediatric Cardiac Anesthesia. Appleton & Lange. 1988; 8.
3. Shinde SB, Golam KK, Kumar P, Patil ND. Blood lactate levels during cardiopulmonary bypass for valvular heart surgery. Ann Card Anaesth. 2005; 8(1):39-44.
4. Ranucci M, de Toffoli B, Isgrò G, Romitti F, Conti D, Vicentini M. Hiperlactatemia durante bypass cardiopulmonar: factores determinantes y el impacto en resultado postoperatorio. Critical Care, 2006; 10(6): R167-R167
5. Warden HE, Lillehei CW. Pioneer cardiac surgeon. J thorac Cardiovasc surg. 1986; 98:833-845.
6. Kapoor P, Mandal B, Chowdhury U, Singh S, Kiran U. Changes in myocardial lactate, pyruvate and lactate-pyruvate ratio during cardiopulmonary bypass for elective adult cardiac surgery: early indicator of morbidity. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2011; 27(2): 225-32.
7. Barrial J, Facenda A, Bravo LA, Maciques R, Gell J. La lactatemia como pronostico inmediato de supervivencia en la cirugía cardiovascular pediátrica a corazón abierto. Rev haban cienc méd 2009; 8(1)
8. Mailet JM, le Besnerais P. Frequency, risk factors and outcome of hiperlactatemia altercardiac surgery. 2005; 123:1361-1366.

9. Rancci M, Isgro C. et al. Anaerobic metabolism during cardiopulmonary bypass: Predictive value of carbon dioxide derived parameters. *Ann thorac surg.* jun 2006; 81(6):2189-95.
10. Duke T, Butt W. et al. Early markers of mayor adverse events in children after cardiac operations. *JThorac Cardiovascular Surg.* 1997,114(6):1042-52.
11. Kliegel A, Losert H. Serial lactate determinations for prediction of outcome after cardiac arrest. *Medicine.* 2004; 83 (5):274-9.
12. Bellomo R. Bench-to-bedside review: lactate and the kidney. *Critical care dec.* 1997; 6 (4): 322-326
13. Muñoz R, Laussen PC, Palacio G. Changes in whole blood lactate levels during cardiopulmonarybypass for surgery for congenital cardiac disease: an early indicator of morbidity and mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 119 (1):155-62.
14. Jacob SM, Ensingert H. Metabolic changes after cardiac surgery. *Curr opin clin nutr metab care.* 2001; 4 (2):149-55.
15. Takala J, U Usaro. Lactate. (4): 483-92.
16. Inoue S, Kuro M. What factors are associated with hyperlactatemia alter cardiac surgery characterizedby well-maintained oxygen delivery and a normal postoperative course? A retrospective study. *Eur JAnaesthesiolol.* 2001;18 (9): 576-84
17. Demers P, Elkouris and et al. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass inadult cardiac operation. *Ann Thorac Surg.* 2000;70 (6): 2082-6.
18. Chiolero RL, Revelly JP, Laverse X. Effects of cardiogenic shock on lactate and glucose metabolismalter Heart surgery. *Crit care med.* 2000; 28 (12).
19. Landow L. Splanchnic lactate production in cardiac surgery patients. *Crit care med.* feb, 1993; 21 (suppl 2): 84-91.

20. Haddadin A, Faraday N. Chapter 23. Postoperative management of the cardiac surgical patient. En:Yuh DD, Vricella LA, Braumgartner WA; Manual of cardiothoracic surgery ,McGraw-Hill; 2007, p. 397-409.
21. Dong MF, Ma ZS, Wang JT, Chai SD, Tang PZ, Wang LX. Impact of peripherally established cardiopulmonary bypass on regional and systemic blood lactate levels. *Heart Lung Circ.* 2012; 21(3):154-8.
22. Lindsay AJ, Xu M, Sessler DI, Blackstone EH, Bashour CA. Lactate clearance time and concentration linked to morbidity and death in cardiac surgical patients. *Ann Thorac Surg* 2013; 95: 486 – 92.
23. Khosravani H, Shahpori R, Stelfox HT, Kirkpatrick AW, Laupland KB. Occurrence and adverse effect on outcome of hyperlactatemia in the critically ill. *Crit Care* 2009; 13: R90.
24. Hajjar LA, Almeida JP, Fukushima JT, Rhodes A, Vincent JL, Osawa EA, Galas FRBG. High lactate levels are predictors of major complications after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 1 - 6.
25. Hannan EL, Wu C, Smith CR, Higgins RS, Carlson RE, Culliford AT, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass graft surgery: differences in short-term outcomes and in long-term mortality and need for subsequent revascularization. *Circulation* 2007; 116: 1145-1152
26. M Hatherill, T Sajjanhar, S M Tibby, M P Champion, D Anderson, M J Marsh, I A Murdoch Serum lactate as a predictor of mortality after paediatric cardiac surgery *Arch Dis Child* 1997;77:235-238 doi:10.1136/adc.77.3.235
27. Eur J Cardiothorac Surg. 1992;6(7):372-6; discussion 376. Myocardial oxygen consumption and lactate production during antegrade warm blood cardioplegia., Landymore RW¹, Marble AE, Eng P, MacAulay MA, Fris J

