

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"



TÍTULO

LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUÍMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE.

T E S I S QUE PRESENTA

DR. RUSNIEV ERIK TAPIA RODRÍGUEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA
EN LA ESPECIALIDAD EN

MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

ASESORES

**DR MARCO ANTONIO LEÓN GUTIÉRREZ
DR. JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZÁLEZ**



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.

REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación: 3 Suroeste. Unidad de adscripción: HE UMAE CMN SXXI.

Autor:

Apellido Paterno: Tapia

Materno: Rodríguez

Nombre: Rusniev Erik

Matrícula: 99384957 Especialidad: Medicina del Enfermo en Estado Crítico

Graduación: Febrero 2010.

Título de la tesis:

LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUIMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE

Resumen:

Antecedentes. La definición de estado de choque como condición que pone en peligro la vida, con mala distribución generalizada de flujo sanguíneo que da como resultado una falla en la entrega y/o utilización de cantidades adecuadas de oxígeno tisular, condicionando disoxia tisular. El lactato sérico venoso se puede considerar como biomarcador de hipoperfusión ya sea de forma local o regional, dependiendo del sitio anatómico de punción para su determinación, y sistémico al ser muestra por catéter venoso central la cual se considera la suma de todas las fuentes de lactato a excepción de la circulación pulmonar, sin embargo por su metabolismo tanto hepático como renal presenta diferencia entre el valor de lactato arterial. En teoría la determinación de lactato sérico por muestra venosa presentara diferencia no significativa con la muestra arterial al ser muestras tomadas al mismo tiempo en pacientes con hipoperfusión tisular.

Objetivo. Determinar la correlación entre los valores séricos venoso central y sérico arterial en pacientes con estado de choque, así como comparar mismas determinaciones

Material, Pacientes y Métodos. Pacientes que ingresen a la Unidad de Medicina Critica y Terapia Intensiva del Hospital Centro Médico Nacional Siglo XXI Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, en el lapso de junio-agosto de 2009, con diagnóstico de estado de choque, se les realiza determinación de lactato sérico venoso central y sérico arterial y posteriormente la correlación así como comparación entre los valores

Resultados. Se compararon 21 muestras de lactato arterial y 21 muestras de lactato venoso, con una mediana de lactato de las muestras arteriales de 6.21 mmol/L y de lactato venoso fue de 6.14 mmol/L con una correlación de $r=0.982$ con $p=0.001$, La diferencia entre las medianas de lactato venoso central y lactato arterial no son estadísticamente significativa con valor de $p=0.161$.

Conclusiones. La determinación de lactato sérico venoso central puede ser utilizado como marcador de hipoperfusión tisular en pacientes con estado de choque

Palabras Clave:

1) Reanimación temprana dirigida por temas. 2) Choque 3) Lactato arterial y lactato venoso central

Páginas: 32. Gráficas: 3

Tipo de Investigación: _____

Tipo de Diseño: _____

Tipo de Estudio: _____

DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ.
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACION EN SALUD.
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑON
PROFESOR DEL CURSO
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

DR. MARCO ANTONIO LEÓN GUTIÉRREZ
ASESOR
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA CRÍTICA Y TERAPIA INTENSIVA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑON
ASESOR
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA CRÍTICA Y TERAPIA INTENSIVA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3601

FECHA 22/06/2009

Estimado Marco Antonio León Gutiérrez

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

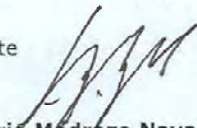
LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUÍMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **A U T O R I Z A D O**.

Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro
R-2009-3601-99

Atentamente


Dr(a). Mario Madrazo Navarro
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por permitirme llegar a este momento

A mi amigo y Padre , José Palmer Tapia Sánchez por enseñarme como llegar a este lugar y por ser mas que mi padre

A mi amada mujer, Berenice Torres Díaz, por llegar a ser mi luz al final del camino y haberme acompañado durante todo este tiempo

A mi maestro Marco Antonio León Gutiérrez por la paciencia y esmero a la enseñanza y conocimiento.

INDICE

	Pag.
RESUMEN	1
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS	8
MATERIALES Y METODOS	
Diseño del estudio	9
Universo de trabajo	9
Descripción de variables	9
Descripción operativa	9
Selección de la muestra	11
Procedimientos	12
Análisis estadístico	14
Consideraciones éticas	14
Recursos para el estudio	15
Cronograma de actividades	15
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	20
ANEXOS	21

RESUMEN

LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUIMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE

ANTECEDENTES: La disminución del aporte y extracción de oxígeno en la célula es la característica principal y básica del choque. La disfunción celular esta determinada por la incapacidad de poder mantener la extracción de oxígeno, en el cual la célula no logra mantener sus requerimientos de energía basal. Conforme progresa el déficit de oxígeno continúa un estado de hipoperfusión tisular por lo que de una disfunción celular progresa a una falla orgánica. La definición de estado de choque como condición que pone en peligro la vida, con mala distribución generalizada de flujo sanguíneo que da como resultado una falla en la entrega y/o utilización de cantidades adecuadas de oxígeno tisular, condicionando disoxia tisular.

La concentración sérica de lactato depende del grado de producción, eliminación y utilización de este por varios órganos, su concentración se mantiene normalmente por debajo de 2 mmol/L, y cuyo valor normal se ha considerado menor de 4 mmol/L en paciente crítico.

Actualmente en el tratamiento de choque está establecido como reanimación inicial en este tipo de pacientes la llamada terapia temprana dirigida por metas. El lactato sérico venoso se puede considerar como biomarcador de hipoperfusión ya sea de forma local o regional, dependiendo del sitio anatómico de punción para su determinación, y sistémico al ser muestra por catéter venoso central la

cual se considera la suma de todas las fuentes de lactato a excepción de la circulación pulmonar, sin embargo por su metabolismo tanto hepático como renal presenta diferencia entre el valor de lactato arterial. En teoría la determinación de lactato sérico por muestra venosa presentara diferencia no significativa con la muestra arterial al ser muestras tomadas al mismo tiempo en pacientes con hipoperfusión tisular.

OBJETIVO: Correlacionar y comparar los valores del lactato sérico arterial y venoso al inicio y durante la reanimación temprana dirigida por metas en pacientes en estado de choque

MATERIALES, PACIENTES Y MÉTODOS: Pacientes que ingresen a la Unidad de Medicina Critica y Terapia Intensiva del Hospital Centro Médico Nacional Siglo XXI Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, en el lapso de junio-agosto de 2009, con diagnóstico de estado de choque, se les realiza determinación de lactato sérico venoso central y sérico arterial y posteriormente la correlación así como comparación entre los valores.

RESULTADOS: Se compararon 21 muestras de lactato arterial y 21 muestras de lactato venoso, con una mediana de lactato de las muestras arteriales de 6.21 mmol/L y de lactato venoso fue de 6.14 mmol/L con una correlación de $r=0.982$ con $p 0.001$ por análisis de Spearman, La diferencia entre las medianas de lactato venoso central y lactato arterial no son estadísticamente significativa con valor de $p 0.161$

CONCLUSIONES: La determinación de lactato sérico venoso central puede ser utilizado como marcador de hipoperfusión tisular en pacientes con estado de choque

Datos del alumno
Tapia Rodríguez Rusniev Erik 41-67-25-60 Universidad Nacional Autónoma de México Faculta de Medicina Medicina del Enfermo en Estado Crítico 09855565-5
Datos de los asesores
León Gutiérrez Marco León Castañón González Jorge Alberto
Datos de la Tesis
LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUIMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE 30 pgs

2010

Antecedentes:

La disminución del aporte y extracción de oxígeno en la célula es la característica principal y básica del choque. La disfunción celular esta determinada por la incapacidad de poder mantener la extracción de oxígeno, en el cual la célula no logra mantener sus requerimientos de energía basal. Conforme progresa el déficit de oxígeno continúa un estado de hipoperfusión tisular por lo que de una disfunción celular progresa a una falla orgánica

Con base en lo anterior , en el año de 2004 se establece la definición de estado de choque como condición que pone en peligro la vida, con mala distribución generalizada de flujo sanguíneo que da como resultado una falla en la entrega y/o utilización de cantidades adecuadas de oxígeno tisular, condicionando disoxia tisular (1), Al presentar hipoxia la célula entra en un metabolismo anaerobio, con el aumento progresivo de productos intermedios, con el de mayor importancia clínica el lactato.(2)

La concentración sérica de lactato depende del grado de producción, eliminación y utilización de este por varios órganos, su concentración se mantiene normalmente por debajo de 2 mmol/L (3), y cuyo valor normal se ha considerado menor de 4 mmol/L en paciente crítico, considerando con valores mayores a este como datos de hipoperfusión tisular (4) que correlaciona con el déficit de oxígeno, la magnitud de hipoperfusión y por lo tanto la severidad del choque, llegándose a incrementar en lapso de minutos. (5) En patologías agudas y crónicas tanto del riñón como del hígado, la depuración de lactato se ve comprometida, ya que estos dos órganos contribuyen en un 53% en la depuración del lactato.(6)

Actualmente en el tratamiento de choque (7) está establecido como reanimación inicial en este tipo de pacientes la llamada terapia temprana dirigida por metas la cual demostró que su seguimiento disminuye la mortalidad un 8.9 % y la cual consiste en lograr objetivos específicos de forma ordenada y sistemática., las metas en secuencia son mantener presión venosa central de 8 a 12 mmHg, presión arterial media de 65 a 90 mmHg y saturación venosa central de oxígeno mayor o igual de 70% , las cuales se logran con uso de soluciones intravenosas tanto coloides como cristaloides, vasopresor, uso de hemoderivados e Inotrópico, siendo el lactato sérico arterial el biomarcador de hipoperfusión tisular más importante para el monitoreo de la mejoría en la perfusión en estos pacientes, .

El lactato sérico venoso se puede considerar como biomarcador de hipoperfusión ya sea de forma local o regional , dependiendo del sitio anatómico de punción para su determinación, y sistémico al ser muestra por catéter venoso central la cual se considera la suma de todas las fuentes de lactato a excepción de la circulación pulmonar, sin embargo por su metabolismo tanto hepático como renal presenta diferencia entre el valor de lactato arterial. En teoría la determinación de lactato sérico por muestra venosa presentara diferencia no significativa con la muestra arterial al ser muestras tomadas al mismo tiempo en pacientes con hipoperfusión tisular.

En la literatura médica se refieren cuatro estudios de comparación de lactato sérico venoso-arterial en diferentes tipos de poblaciones, en el primer estudio (8) hacen determinación de lactato sérico arterial y venoso periférico en pacientes que acudieron a servicio de urgencias en el cual reportan una correlación regular de 0.71 con una $p < 0.001$ con una diferencia de 0.18 mmol/L. En un segundo estudio (9) en población pediátrica críticamente enferma con muestras arteriales y venosas centrales, determinan una excelente correlación con $r = 0.995$ con una diferencia de ambas muestras de 0.02 mmol/L, en el tercer estudio (10) en pacientes en general que acuden a servicio de urgencias con determinaciones de lactato por muestra sérica arterial y venosa periférica presenta una correlación $r = 0.94$ con una diferencia de 0.22 mmol/L, en el último estudio (11) donde se comparan el lactato sérico arterial y venoso central de forma aleatoria en población no crítica mostrando una diferencia de ambas determinaciones de 0.08 mmol/L Corroborando que existe correlación y con mínima diferencia entre los valores de lactato sérico arterial y venoso en pacientes críticos pediátricos y en adultos no críticos..

Se ha demostrado la correlación y diferencias entre el lactato sérico venoso arterial y venoso, sin embargo ninguno en pacientes con estado de choque por lo que ¿Existirá correlación entre el valor de lactato sérico arterial y venoso en pacientes en estado de choque, durante la reanimación temprana dirigida por metas? Y ¿Existirá diferencia entre el valor de lactato sérico arterial y venoso en pacientes en estado de choque, durante la reanimación temprana dirigida por metas?.

Por lo anterior la determinación es determinar si existe correlación positiva entre el valor de lactato sérico arterial y venoso en pacientes en estado de choque, durante la reanimación temprana dirigida por metas, así como determinar si no existe correlación positiva entre el valor de lactato sérico arterial y venoso en pacientes en estado de choque, durante la reanimación temprana dirigida por metas

Una vez determinada la correlación de las determinaciones de lactato, será determinar si el valor de lactato sérico arterial es igual al valor de lactato sérico venoso en pacientes en estado de choque, durante la reanimación temprana dirigida por meta

Justificación

En los pacientes en estado de choque la toma de muestra arterial se torna complicado en ocasiones por la presencia de vasoconstricción per se de la patología así como por el uso de medicamentos vasoconstrictores con el riesgo concomitante de complicaciones locales como por ejemplo laceración de arteria con consecuencias devastadoras funcionales, por lo que no siempre es factible tener determinación de lactato por muestra arterial durante la reanimación inicial de estos pacientes, los accesos venosos son invariablemente venosos centrales, por lo que la determinación de lactato venoso sería de mayor disponibilidad sin el riesgo de complicaciones durante el tratamiento hemodinámico ya establecido en nuestra unidad (la terapia temprana dirigida por metas) en pacientes con estado de choque,

En la Unidad de Medicina Crítica y Terapia Intensiva de Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional SXXI, la incidencia de pacientes con estado de choque es de 18.6 %, requiriendo de tratamiento con terapia temprana dirigida por metas y determinaciones de lactato dentro del monitoreo.

Objetivos:

- 1.- Determinar valor del lactato sérico arterial y venoso al inicio y durante la reanimación temprana dirigida por metas en pacientes en estado de choque.

- 2.-Correlacionar los valores del lactato sérico arterial y venoso al inicio y durante la reanimación temprana dirigida por metas en pacientes en estado de choque.

- 3.-Comparar los valores del lactato sérico arterial y venoso al inicio y durante la reanimación temprana dirigida por metas en pacientes en estado de choque.

Material, pacientes y métodos:

1. **Diseño del estudio:** Prospectivo, Longitudinal, observacional. comparativo y ciego simple
2. **Universo de trabajo:** Pacientes que ingresen a la Unidad de Medicina Critica y Terapia Intensiva del Hospital Centro Médico Nacional Siglo XXI Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, en el lapso de junio-agosto de 2009

3. Descripción de las variables:

- a. Independiente:
 - i. Choque
 - ii. Reanimación temprana dirigida por metas
- b. Dependiente:
 - i. Lactato sérico arterial:
 - ii. Lactato sérico venoso

4. Descripción operativa:

- a. **Choque** : condición que pone en peligro la vida, en la que hay una mala distribución de flujo sanguíneo de forma generalizada, la cual conlleva a un mal aporte y/o utilización d de oxígeno la cual culmina en disoxia, Puede ser de diversas etiologías, cardiogénico, hipovolémico, obstructivo (tamponade y tromboembolia pulmonar) y distributivo (choque séptico y anafiláctico). El diagnóstico se realiza por biomarcadores , lactato y exceso de base, asi como de forma clínica por retardo en el llenado capilar, hipotermia, hipotensión con repercusión en estado neurológico y función renal.

- b. **Reanimación temprana dirigida por metas:** Pacientes quienes presenten lactato sérico arterial menor de 4 mmol/L o pacientes con presión sistólica menor de 90 mmHg posterior a un reto de líquidos de 20-40 ml/kg de cristaloides, se inicia protocolo de reanimación temprana dirigida por metas, en el cual se administra un bolo de 500 ml de cristaloides cada 30 minutos para alcanzar una presión venosa central (PVC) de 8 a 12 mmHg. Ya una vez lograda la meta de PVC, se determina la presión arterial media (PAM), si es inferior a 65 mmHg, se administran vasopresores para mantener la PAM en por lo menos 65 mmHg. Si la PAM se ha mantenido con los cristaloides a más de 90 mmHg, se dan vasodilatadores hasta que descienda a 90 mmHg o por debajo. Después de completar las 2 metas anteriores, se determina la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) si es menor de 70% se transfunden glóbulos rojos para lograr un hematocrito de al menos 30. Si continúa la ScvO₂ menor de 70%, se administra dobutamina a una dosis de 2.5 mcg/Kg/min, incrementándola 2.5 mcg/Kg/min cada 30 minutos hasta que la ScvO₂ sea 70% o mayor o hasta una dosis máxima de 20 mcg/Kg/min. La dobutamina se disminuye o se discontinúa si la PAM es menor de 65 mmHg o si la frecuencia cardiaca es mayor de 120/min
- c. **Lactato** : ácido carboxílico que se produce a partir del piruvato, a través de la enzima lactato deshidrogenasa durante el metabolismo anaerobio,. El lactato se puede determinar tanto por muestra de tipo

arterial como muestra de tipo venoso, y se determina a través de gasómetro convencional. En cuanto a esta variable se hará determinación al inicio de terapia dirigida por metas así como posterior a cumplir cada una de las metas.

- i. **Arterial** Su valor normal en pacientes críticos es < 4 mmol/L
- ii. **Venoso:** se ha mostrado una diferencia de de 0.08 a 0.18 mmol/L con respecto a la determinación sérica arterial en pacientes críticos

Selección de la muestra:

a).- tamaño de la muestra: número de pacientes con diagnóstico de estado de choque que ingresen a la unidad de Medicina Crítica y Terapia Intensiva del mes de junio al mes de agosto del 2009 que cumplan con los criterios de inclusión para el estudio.

b).-Criterios de selección:

- inclusión :
 - Lactato arterial ≥ 4 mmol/L
 - PAS < 90 mmHg
 - PAS < 90 mmHg posterior a reto de líquidos con 20-40 cc/kg
 - Mayor de 18 años
 - Catéter central venoso permeable
 - Línea arterial permeable

- exclusión:
 - Embarazadas
 - Hepatopatía agudo/crónica
 - Crisis convulsivas
 - Insuficiencia renal agudo/crónica

- eliminación
 - Proceso inadecuado de las gasometrías
 - Toma de muestras por diferencia de tiempo mayor de 1 minuto

Procedimientos:

Previo a la autorización del protocolo por comité de investigación y ética del hospital se procederá a determinar durante la entrega de guardia matutina a los pacientes con diagnóstico de estado de choque, el médico residente encargado del protocolo revisará criterios de selección y de cumplirlos se solicitará consentimiento informado por escrito al familiar para su autorización explicándosele dicho procedimiento del protocolo en el que se incluirá a su familiar. Se toman muestras séricas venosas y arteriales al mismo tiempo y se inicia tratamiento de reanimación temprana dirigida por metas con la administración de reto de líquidos de 500 ml de cristaloides cada 30 minutos para alcanzar una presión venosa central (PVC) de 8 a 12 mmHg. Ya una vez lograda la meta de PVC, se toman muestras de lactato sérico por muestra venosa y arterial y se continúa con la presión arterial media (PAM), si es inferior a 65 mmHg, se administran vasopresores para mantener la PAM en por lo menos 65

mmHg. Si la PAM se ha mantenido con los cristaloides a más de 90 mmHg, se dan vasodilatadores hasta que descienda a 90 mmHg o por debajo. Después realizar nuevas determinaciones de lactato sérico por muestra arterial y venosa posterior de cumplir con la meta de presión arterial media se determina la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) si es menor de 70% se transfunden eritrocitos para lograr un hematocrito de al menos 30. Si continúa la ScvO₂ menor de 70%, se administra dobutamina a una dosis de 2.5 mcg/Kg/min, incrementándola 2.5 mcg/Kg/min cada 30 minutos hasta que la ScvO₂ sea 70% o mayor o hasta una dosis máxima de 20 mcg/Kg/min. La dobutamina se disminuye o se descontinúa si la PAM es menor de 65 mmHg o si la frecuencia cardiaca es mayor de 120/min.

Además del tratamiento integral y monitoreo habitual en este tipo de pacientes establecido en la unidad para fines del estudio se harán determinaciones de lactato sérico arterial y venoso al inicio de la terapia temprana dirigida por metas y cada vez que se logre una meta previamente establecida por medio de jeringa estéril de 10cm y aguja hipodérmica 20Gx32mm extrayendo 1ml de sangre arterial de línea arterial y de igual forma se tomara muestra de angioacceso venoso central, para el cual se tendrá disponible un lumen exclusivo para toma de muestras, las muestras séricas se realizar al mismo tiempo con ayuda de medico residente y/o enfermera a cargo del paciente. Las muestras serán enviadas al laboratorio de la unidad donde el químico encargado en turno las procesara en gasómetro cb150 se determina el lactato tanto por muestra arterial como venosa.

Si el procedimiento es durante turno matutino y vespertino, la recolección de datos (ver hoja anexa, en la que se incluyen parámetros de presión venosa central,

presión arterial media, saturación venosa central de oxígeno, requerimiento de vasopresor además de determinación de lactato sérico arterial y venoso, para verificar que las muestras se obtienen en el momento en que se cumplan con las metas) se realizara por el médico residente encargado del protocolo y si es durante turno nocturno se encargará médico residente de medicina crítica en guardia. Se tendrá hojas para recolección de datos y un concentrado final del cual se obtendrán los valores para realizar el análisis estadístico correspondiente.

Análisis estadístico:

Las variables cuantitativas se presentan en números absolutos y medianas. Las variables cualitativas se presentan en números absolutos y porcentajes.

Se realizó la correlación entre los valores de lactato sérico venoso y arterial mediante el coeficiente de correlación de Spearman determinando como correlación perfecta $r=1$, excelente $0.9 \leq R < 1$, buena $0.8 \leq R < 0.9$, regular $0.5 \leq R < 0.8$ y mala $R < 0.5$

Para la búsqueda de diferencias entre los valores de lactato sérico venoso y arterial se realizó prueba U de Mann-Whitney.

Para ambos análisis se establece como estadísticamente significativo todo valor de $p \leq 0.05$

Consideraciones éticas.

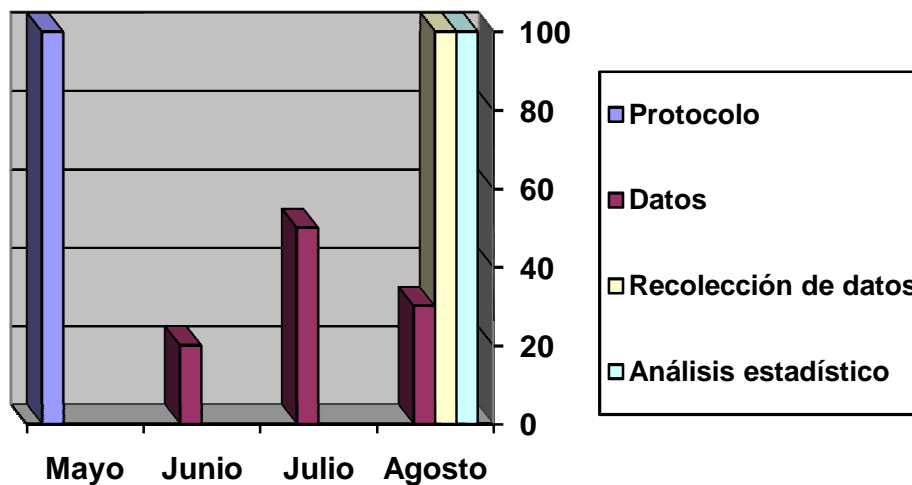
El presente estudio no representa un aumento del riesgo para el paciente, ya que tanto las líneas arteriales como angio-acceso venoso central son indicativas en los pacientes en estado de choque. Dentro de una Unidad de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

Recursos para el estudio

- a. **Recursos humanos:** médicos residentes de medicina crítica personal de enfermería del servicio de Medicina Crítica y técnicos de laboratorio de los turnos matutino, vespertino y nocturno
- b. **Recursos materiales:** jeringa estéril de 10cm. aguja hipodérmica 20Gx32mm, gasómetro marca Roche, modelo cobas 150
- c. **Recursos financieros:** ninguno

Cronograma de actividades

Elaboración de protocolo de estudio durante el mes de mayo, toma de datos durante el mes de junio (30%), Julio (50%) y agosto (20%), y se realizara recolección de datos durante el mes de agosto en lapso de 5 días así como el análisis estadístico.



Resultados

En el estudio se incluyeron un total de 21 muestras arteriales y 21 muestras venosas, con un total de 9 pacientes, de los cuales el 66% (6 pacientes) pertenece al género masculino y 34% (3 pacientes) al género femenino (fig 1), con una mediana en la edad de 49 años, y los diagnósticos que presentaron los pacientes fue 20% para choque hipovolémico y 80% para choque séptico (fig 2) Se reporta una mediana en la PVC de 10 mm Hg, mediana en la PAM de 70 mm Hg y con una mediana en la SvcO2 de 60 %

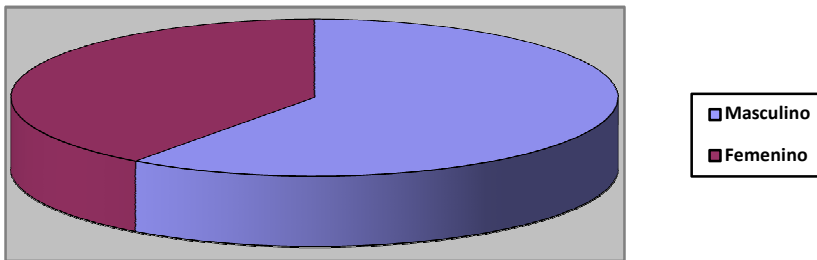


Fig 1. Proporción de pacientes según género

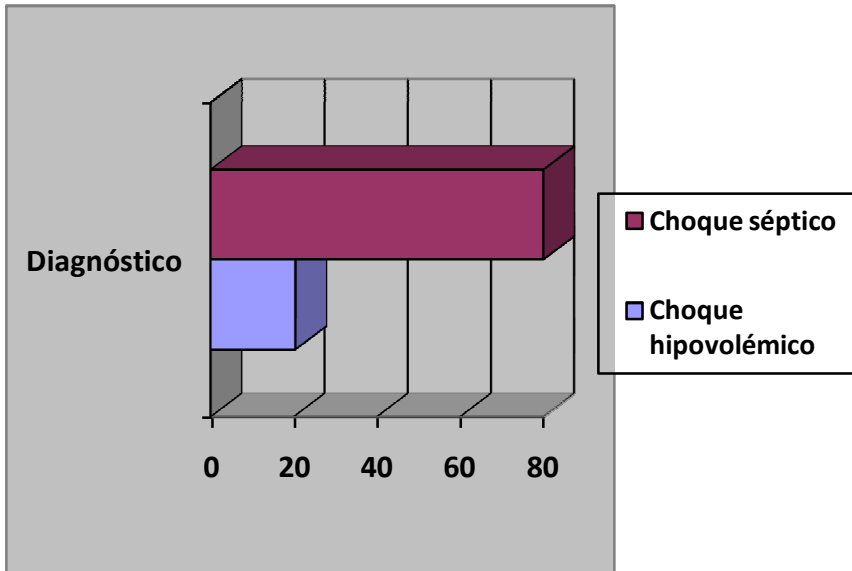


Fig 2. Proporción de pacientes según diagnóstico inicial

El valor de la mediana de lactato de las muestras arteriales fue 6.21 mmol/L* , y de lactato venoso fue de 6.14 mmol/L * con una correlación de $r= 0.982$ con $p < 0.001$ por análisis de Spearman (Fig 3),

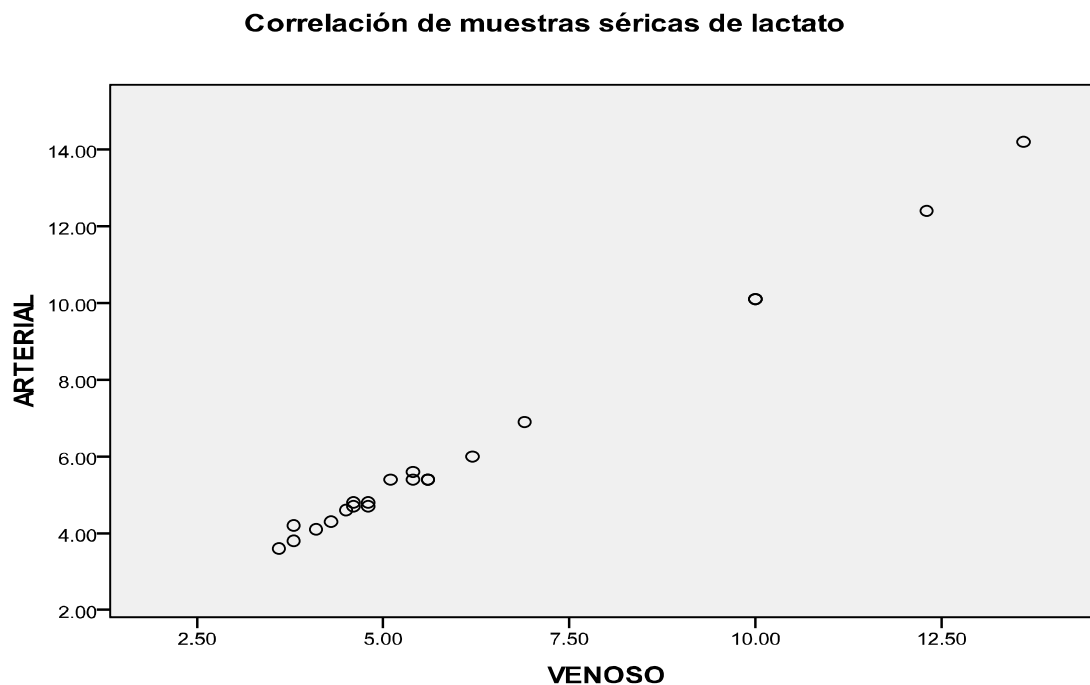


Fig 3. Correlación entre lactato sérico arterial y venoso

La diferencia entre las medianas de lactato venoso central y lactato arterial no son estadísticamente significativa con valor de p 0.161

Discusión

La piedra angular en la determinación de hipoperfusión tisular por métodos bioquímicos, es el valor de lactato arterial (1) . Hasta el momento se ha utilizado solo al valor de lactato arterial como marcador de hipoperfusión tisular en diversos protocolos durante reanimación del paciente en estado de choque (7), sin

embargo por condiciones propias del estado de choque no siempre es factible realizar determinaciones de lactato por muestra arterial, ya que conlleva a un aumento de riesgos y complicaciones per se.(8)

Nuestro estudio es el primero en mostrar la relación entre lactato sérico arterial y sérico venoso central en pacientes críticos, estado de choque, durante reanimación dirigida por metas.

Los resultados del estudio muestran una correlación de las determinaciones de lactato de $r = 0.982$ con una $p < 0.001$ y una diferencia de 0.08 mmol/L , las cuales concuerdan con los reportes de Murdoch (9) el cual mostro una correlación excelente entre ambas determinaciones de lactato en población pediátrica, y con los reportes de Gallagher (10) manteniendo buena correlación y con diferencias entre ambas determinaciones no estadísticamente significativas en poblaciones adultas no críticos y con los reporte de Middleton (11) en los cuales muestran correlación muy buena en pacientes en unidades de terapia intensiva pero sin diagnóstico de estado de choque. Nuestros resultados fueron de mayor correlación que los reportados por Younger (8) no logrando determinar las posibles causas condicionantes de las diferencias.

La diferencia no estadísticamente significativa entre las medias de lactato por muestra sérica venosa central y sérica arterial, consideramos que es debido a que la toma de muestra venosa central, donde ya paso circulación hepática y renal, su

metabolismo es escaso si es que se llega a presentar alguno por su paso a través del pulmón, por lo que al determinar su valor por muestra sérica arterial , esta diferencia de presentarse sería mínima.

Conclusión

En los pacientes con estado de choque durante reanimación temprana dirigida por metas, la determinación de lactato sérico venoso central no muestra diferencia estadísticamente significativa con la determinación de lactato sérico arterial.

La determinación de lactato sérico venoso central puede ser utilizado como marcador de hipoperfusión tisular en pacientes con estado de choque

Bibliografía

1. **Massimo Antonelli, et al.** Hemodynamic monitoring in shock and implications for management *Intensive Care Medicine* 2007;33:575-590
2. **Franco Valenza, et al.** Lactate as a marker of energy failure in critically ill patients. *Critical Care* 2005; 9:588-593
3. **Mizock BA.** Lactic acidosis. *Dis Mon* 1989;35:233-300.
4. **Pinsky M.R., Payen D.** , Defining Hemodynamic instability .Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005
5. **Mizock BA:** Lactic acidosis in critical illness. *Crit Care Med* 1992;20:80-93.
6. **Cohen R.D., et al** Lactate metabolism. *Anesthesiology* 1973; 43:6:661-670
7. **Emanuel Rivers, et al.** Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *New England Journal of Medicine* 2001;345:1268-1377
8. **Jhon G. Younger, et al.** Relationship between arterial and peripheral venous lactate levels. *Academic emergency medicine*; 1996; 3:7: 62-69
9. **Murdoch IA, et al.** Arterial or mixed venous lactate measurement in critically ill children. *Acta paediatrica* 2008;83;4:412-413
10. **Gallagher E., et al.** Agreement between peripheral venous and arterial lactate levels. *Annals of Emergency Medicine* 1997;29;4:479-483
11. **P. Middleton, A. Kelly, Brown Robertson.** Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess and lactate. *Emergency Medicine Journal* 2006;23:622-624

Hojas anexas

Anexos

MEXICO DF, A __ DE _____ DE 2007

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por este medio hago constar que los médicos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional me han explicado en forma clara que mi paciente

_____ ,
que se encuentra hospitalizado en la cama _____ tomará parte de protocolo de estudio con título de LACTATO SÉRICO VENOSO COMO MARCADOR BIOQUÍMICO DE HIPOPERFUSIÓN TISULAR EN EL PACIENTE GRAVE EN ESTADO DE CHOQUE , en el cual consiste en realizar determinaciones de lactato sérico venoso y arterial, al inicio de la terapia temprana dirigida por metas y nueva muestra posterior a cumplir cada de las metas establecidas. Procedimientos que se realizan de forma rutinaria en el paciente en estado de choque.

De igual forma se me informó que no se realizarán procedimientos o intervenciones no necesarias, únicamente se realizarán mediciones, que son práctica habitual de cualquier Unidad de Cuidados Intensivos, como parte del Protocolo para determinar diferencias y correlación de lactato sérico venoso y arterial en pacientes con diagnóstico de estado de choque

NOMBRE: _____

MEDICO
INVESTIGADOR: _____

PARENTESCO:

TESTIGO
NOMBRE:

TESTIGO
NOMBRE:

AUTORIZA

HOJA ANEXA 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y MEDICINA CRÍTICA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G" CMN S...
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE: _____

AFILIACION: _____

SEXO: _____

EDAD: _____

DIAGNÓSTICO: _____

Fecha:					
Hora:					
		PVC	PAM	SvO2	SaO2
Lactato arterial					
Lactato venoso					
Fecha:					
Hora:					
		PVC	PAM	SvO2	SaO2
Lactato arterial					
Lactato venoso					
Fecha:					
Hora:					
		PVC	PAM	SvO2	SaO2
Lactato arterial					
Lactato venoso					



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y MEDICINA CRÍTICA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G” CMN SX)
CONCENTRADO DE DATOS



	Caso #1	Caso #2	Caso #3	Caso #4	Caso #5	Caso #6	Caso #7	Caso #8	Caso#9	Casp #10
LACTATO ARTERIAL										
LACTATO VENOSO										

	Caso #11	Caso #12	Caso #13	Caso #14	Caso #15	Caso #16	Caso #17	Caso #18	Caso#19	Casp #20
LACTATO ARTERIAL										
LACTATO VENOSO										

Promedio	
Lactato arterial	Lactato venoso

