



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
“DR. EDUARDO LICEAGA ”**

**CORRELACIÓN DE SOFA Y ACLARAMIENTO DE LACTATO AL
TERCER DÍA COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN
PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL:
ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA.

PRESENTA:

DR. ELISEO MOCTEZUMA AGUIRRE CURIEL

ASESOR EXPERTO

DR. CHAVEZ MORALES ALFONSO

ASESOR METODOLÓGICO

DR. CHAVEZ PEREZ JUAN PEDRO

Cd. Mx. 2024



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.

Dedicatorias.

A mi Madre que me enseñó todo lo que se, que me enseñó a no rendirme y salir adelante a pesar de la adversidad.

A mis Maestros que siempre vieron potencial en este muchacho inquieto.

Agradecimientos

A Dios

A la vida

A mi familia siempre incondicional

Y a cada una de esas personas que me apoyaron y estuvieron presentes en mi vida.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL GENERAL de MÉXICO
DR. EDUARDO LUCEAGA
Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes

Oficio No.: DECS/JPO-2125-2023
Num. Ident. Protocolo: (1355-266/23)

Ciudad de México a 16 de octubre del 2023

Dr. Eliseo Moctezuma Aguirre Curiel

Servicio de Terapia Intensiva
PRESENTE

Hacemos de su conocimiento que con esta fecha el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes dictaminó la última versión de su Protocolo Titulado:

Correlación de SOFA y aclaramiento de lactato al tercer día como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico.

como:

APROBADO (con cambios sugeridos)

En caso de que su protocolo tenga el dictamen de aprobado cuenta con el siguiente número de registro:

DECS/JPO-CT-2125-2023

En el caso de que su protocolo tenga dictamen de **CONDICIONADO A CORRECCIONES**, éste **NO** cuenta con número de registro y debe realizar las correcciones que se enlistan en los puntos que integran la tabla adjunta a este documento para su consideración y en su caso, aprobación definitiva y asignación de número de registro. Si su protocolo tiene dictamen de **RECHAZADO**, este ya no podrá ser evaluado por este comité y no se le asignará ningún número de registro.

Deberá entregar la respuesta a las **CORRECCIONES** en un tiempo de 15 a 30 días **vía correo electrónico**, a partir de la fecha de este oficio. Cabe mencionar que de no entregarlo como se indica, no será revisado por el **Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes** y su protocolo será cancelado.

Si su protocolo tiene dictamen de **APROBADO**, haga caso omiso de las indicaciones anteriores, ya que el mismo cuenta con número de registro. Así mismo deberá entregar por escrito el avance del protocolo cada **3 meses** a partir de la fecha en que fue aprobado y hasta obtener resultado de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, de la Secretaría de Salud. **De no presentar los avances o resultados del proyecto, la Dirección de Educación y Capacitación en Salud se reserva el derecho de cancelar el registro del protocolo hasta la entrega de los mismos.**

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dra. Rocío Natalia Gómez López
Presidenta del Comité

Ccp.- Acuse
ccgr

DIRECCIÓN DE
EDUCACIÓN Y
CAPACITACIÓN EN SALUD
www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuahtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3821
Con +52 (55) 2789 2000



2023
Francisco
VILLA

Tabla de contenido

| | | |
|--------------|---|-----------|
| I. | Lista de Abreviaturas | 7 |
| II.- | Lista de tablas | 8 |
| III.- | Lista de gráficas | 9 |
| 1. | RESUMEN | 10 |
| | <i>Introducción:</i> | 10 |
| | <i>Objetivo</i> | 10 |
| | <i>Materiales y metodos</i> | 10 |
| | <i>Resultados.</i> | 10 |
| | <i>Palabras claves:</i> | 10 |
| 2. | Antecedentes Generales: | 11 |
| | <i>Choque séptico</i> | 11 |
| | <i>Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)</i> | 11 |
| | <i>Metabolismo del lactato</i> | 12 |
| 3. | Antecedentes específicos: | 13 |
| 4. | Justificación: | 13 |
| 5. | Planteamiento del problema: | 13 |
| 6. | Objetivos: | 14 |
| | • <i>General:</i> | 14 |
| | <i>Específicos</i> | 14 |
| 7. | Hipótesis : | 14 |
| 8. | Material y metodos: | 14 |
| | 1) <i>Diseño de estudio</i> | 14 |
| | 2) <i>Población de estudio:</i> | 14 |
| | Criterios de selección: | 14 |
| 9. | Tamaño de muestra: | 15 |
| 10. | Definición de variables | 15 |
| | Tabla 2. Definición de variables | 15 |
| 11. | Procedimientos | 16 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 12. | Métodos para el análisis de resultados. | 17 |
| 13. | . Recursos: | 17 |
| 14. | Aspectos éticos y de bioseguridad | 18 |
| 15. | . Declaración de confidencialidad | 18 |
| 16. | Cronograma de actividades | 19 |
| 17. | RESULTADOS | 19 |
| 18. | . Discusion | 23 |
| 19. | Conclusiones: | 23 |
| 20. | Bibliografía | 23 |

I. Lista de Abreviaturas

- SOFA.- Secuencial Organ Failure Assessment
- SAPS 3.- Simplified Acute Physiologic Score
- DO₂.- transporte de oxígeno
- VO₂.- Demanda de oxígeno
- HIF-1.- Factor Inducible por Hipoxia tipo 1
- NAD.- nicotinamida adenina dinucleótido
- H⁺.- Hidrogeno
- ATP.- Adenosin Trifosfato
- CO₂.- Dioxido de Carbono
- h.- Horas
- mcg.- Microgramo
- Kg.- Kilogramo
- Min.- minuto
- Mm/hg.- Milímetros de mercurio
- m. metro
- ml.- Mililitro
- Bt.- bilirrubina total
- PAS.- Presion Arterial Sistolica.

II.- Lista de tablas

| | |
|--|-------|
| Tabla 1. SOFA | 11 |
| Tabla 2. Definición de variables | 15-16 |
| Tabla 3. Cronograma de actividades..... | 19 |
| Tabla 4. Caracterización demográficas, antropométricas y clínicas de la muestra..... | 19 |
| Tabla 5. Caracterización de variables para clasificar estado de gravedad..... | 20 |
| Tabla 6. Caracterización de marcadores inflamatorios de la muestra de estudio..... | 20 |
| Tabla 7. Características clínicas, bioquímicas y hemodinámicas. | 20 |

III.- Lista de gráficas

| | |
|--|----|
| Gráfica 1. Tamaño de muestra | 15 |
| Gráfica 2. Supervivencia por Kaplan-Meier con respecto a los aclaramientos de lactato en la muestra de estudio..... | 21 |
| Gráfica 3. Supervivencia Acumulada con regresión de Cox respecto a los aclaramientos de lactato en la muestra de estudio. | 21 |
| Gráfica 4. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al Primer Dia Y SOFA..... | 22 |
| Gráfica 5. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al Segundo Dia Y SOFA | 22 |
| Gráfica 6. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al tercer Dia Y SOFA | 23 |

1. RESUMEN

Introducción:

El sistema de puntuación más utilizado en el paciente crítico, es el Secuencial Organ Failure Assessment (SOFA), que evalúa la función de diferentes órganos y sistemas. También se ha descrito, que, el nivel de lactato en sangre como un biomarcador útil para la evaluación de la gravedad de los pacientes críticos y la predicción de la mortalidad. Si bien ambos sistemas de evaluación han demostrado ser útiles en la práctica clínica, no se ha establecido claramente cuál de ellos es más eficaz para la predicción de la mortalidad en pacientes críticos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es comparar la eficacia predictiva de la asociación de SOFA y depuración de lactato al tercer día para la mortalidad en pacientes con presencia de choque séptico.

Objetivo

Evaluar la capacidad predictiva de la asociación de estos sistemas de evaluación de mortalidad, así como identificar las diferencias en su sensibilidad y especificidad. Además, se evaluará si la combinación de ambos sistemas mejora la capacidad predictiva y si hay algún subgrupo de pacientes en los que SOFA o lactato al tercer día son más eficaces para predecir la mortalidad.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrolectivo, unicentrico. El cual se llevará a cabo en expedientes de pacientes con choque séptico en la unidad de cuidados intensivos central del hospital general de México de marzo 2022 al octubre 2023.

Resultados.

Los datos encontrados en este estudio se encontraron y posteriormente en el análisis de resultados, se observó que el SOFA no correlaciona de manera significativa con los niveles de lactato sérico, pues como se observó en el estudio, la determinación de SOFA disminuye comparándose el ingreso al primero y al tercer día, situación similar a la del lactato, se puede considerar diversas causas, la primera y principal, fue la reanimación adecuada lo cual disminuyó el número de fallas orgánicas, mientras que el lactato al disminuir, habla de mejoría de la perfusión lo que mejoraría el pronóstico en este grupo de pacientes.

No se encontró una correlación entre alcaramiento de lactato al tercer día y SOFA.

Palabras claves:

SOFA, Aclaramiento de lactato, Hiperlactatemia, sepsis, choque séptico.

2. Antecedentes Generales:

Choque séptico

La sepsis y el Choque séptico son el resultado de una respuesta inadecuada en el huésped a una infección que ocasiona una disfunción orgánica.(1)

Esta se produce como consecuencia de una respuesta inflamatoria sistémica severa que lleva a un colapso cardiovascular y/o micro circulatorio, y a hipoperfusión tisular. La hipoperfusión constituye el elemento central que define la condición del choque.(2,3) El estado de choque se presenta cuando el sistema circulatorio no es capaz de satisfacer esta mayor demanda con un aumento proporcional del transporte de oxígeno. Por lo que se da un desbalance entre el transporte de oxígeno (DO2) y la Demanda de oxígeno (VO2) (DO2/ VO2).(4,5)

La evaluación de la perfusión periférica, la diuresis, y la medición del lactato y de la saturación venosa central, son las principales herramientas para evaluar la perfusión sistémica.(6)

Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)

El puntaje SOFA se demostró para evaluar la disfunción/falla de órganos en pacientes críticamente enfermos y se probó en pacientes ingresados en la UCI en mayo de 1994. En este sentido, el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) ha surgido como una herramienta clínica ampliamente utilizada para evaluar la disfunción orgánica y predecir el pronóstico en pacientes críticos.(7)

Esta escala se compone de seis componentes principales, que abarcan el sistema respiratorio, cardiovascular, nervioso central, hepático, renal y de coagulación. Cada componente se evalúa mediante parámetros clínicos y de laboratorio específicos, y se asigna un puntaje de 0 a 4 según la gravedad de la disfunción.

El puntaje total del SOFA proporciona una medida cuantitativa de la disfunción orgánica y se ha demostrado que se correlaciona con la mortalidad en pacientes críticos. Un puntaje más alto indica una mayor disfunción y se asocia con un peor pronóstico. Esto permite a los médicos evaluar la gravedad de la enfermedad de un paciente, realizar un seguimiento de los cambios en la función orgánica a lo largo del tiempo y tomar decisiones terapéuticas apropiadas.

Tabla 1. SOFA

(8)

| | SOFA | | | | |
|---|----------------|---------------|-------------------------------|--|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Respiración PaO ₂ /FIO ₂ (torr) | > 400 | ≤ 400 | ≤ 300 | ≤ 200 con soporte ventilatorio | ≤ 100 con soporte ventilatorio |
| Coagulación Plaquetas (x10 ³ /mm ³) | > 150 | ≤ 150 | ≤ 100 | ≤ 50 | ≤ 20 |
| Higado Bilirrubinas (mg/dL) | < 1.2 | 1.2-1.9 | 2-5.9 | 6-11.9 | > 12 |
| Cardiovascular Hipotensión | No hipotensión | PAM < 70 mmHg | Dopamina ≤ 5 o dobutamina* | Dopamina > 5 o EP ≤ 0.1 o NE ≤ 0.1 | Dopamina > 5 o EP > 0.1 o NE > 0.1 |
| Sistema nervioso Escala de coma de Glasgow | 15 | 13-14 | 10-12 | 6-9 | < 6 |
| Renal Creatinina (mg/dL) o uresis | < 1.2 | 1.2-1.9 | 2-3.4 | 3.5-4.9 o < 500 mL/día | > 5.0 o < 200 mL/día |

Abreviaturas: PAM = Presión arterial media. EP = Epinefrina. NE = Norepinefrina. * = Unidades en gamas.

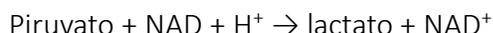
La utilidad clínica del SOFA se ha demostrado en numerosos estudios y se ha adoptado ampliamente en el entorno de la medicina intensiva. Proporciona una evaluación sistemática y estandarizada de la función orgánica, lo que facilita la comunicación entre los profesionales de la salud y mejora la toma de decisiones clínicas. (9)

Metabolismo del lactato

La Hiperlactatemia en el contexto del choque séptico refleja un aumento en la producción de lactato. Se ha considerado que este aumento se debe al metabolismo anaeróbico por hipoxia tisular. Actualmente se reconoce que este aumento puede ser aeróbico, secundario al hipermetabolismo y la hiperestimulación adrenérgica, o bien producto del metabolismo anaeróbico de los leucocitos. (6)

El lactato es el producto del metabolismo anaerobio en el cual el piruvato, proveniente de la glucólisis, no ingresa al ciclo de Krebs como normalmente ocurre en condiciones aeróbicas, sino que en su lugar pasa a convertirse en ácido láctico a través de la enzima lactato deshidrogenasa, por estímulo del Factor Inducible por Hipoxia tipo 1 (HIF-1) que a su vez inhibe la enzima piruvato deshidrogenasa. (10)

Durante la gluconeogénesis el lactato es convertido nuevamente a piruvato por la reversión de esta reacción química para después convertirse en glucosa.



Este es el mecanismo por el cual se produce energía en condiciones carentes de oxígeno ya que durante este proceso se generan 2 moléculas de ATP, de modo que la formación del lactato por medio de la enzima lactato deshidrogenasa es una fuente de energía y es la única vía conocida por la que es posible la producción de lactato. (10)

Su eliminación es principalmente hepática en 60% (a través de gluconeogénesis y oxidación a CO₂ y agua) y renal en 5%-30% (a través de su conversión a piruvato). El porcentaje restante, es eliminado por el corazón y músculo esquelético que, por ser tejidos ricos en mitocondrias.(11) (12)

Por lo tanto, los niveles plasmáticos de lactato son un reflejo de ese balance entre la producción y la eliminación. El aumento en los niveles plasmáticos de lactato por cualquiera de estas dos causas, está relacionado linealmente con la mortalidad.(5) (10)

Existe un estudio que valoro la depuración de lactato en paciente posquirúrgicos 102 encontrando cuatro grupos:(13)

1. Los pacientes que no eliminaron el lactato después de la operación tuvieron una tasa 104 de mortalidad hospitalaria del 100 % Este subgrupo de pacientes murió antes de la 105 normalización del lactato.
2. Los pacientes cuyos niveles de lactato se normalizaron entre las 48 y las 96 horas, 107 tuvieron una mortalidad hospitalaria del 42,5%.
3. Cuando el lactato sérico se eliminó entre 24 y 48 horas, la mortalidad se redujo al 13,3%,
4. Si el lactato se normalizaba en menos de 24 horas, la mortalidad hospitalaria se reducía al 3,9 %.(13)

3. Antecedentes específicos:

En el estudio de *Lactate Level Versus Lactate Clearance for Predicting Mortality in 115 Patients With Septic Shock Defined by Sepsis-3*, publicado en 2018 por la revista critical Care Med se describe que el aclaramiento de lactato se calculó como $([\text{lactato inicial} - \text{lactato a las 6 h}] / \text{lactato inicial}) \times 100$. Un total de 1.060 pacientes con choque séptico por Sepsis-3, 265 pacientes fallecieron (mortalidad a los 28 días: 25%). En los sobrevivientes, los grupos tenían una mediana más baja del nivel de lactato a las 6 horas y un aclaramiento de lactato más alto que los no sobrevivientes (2,5 frente a 4,6 mmol/l y 35,4 % frente a 14,8 %; $p < 0,01$). Entre las conclusiones que llego este estudio indica que el lactato y la depuración de lactato son objetivos útiles en pacientes con choque séptico definido por Sepsis-3. El nivel de lactato sérico a las 6 horas puede ser una herramienta más fácil y eficaz para el pronóstico de pacientes con choque séptico.(14)

4. Justificación:

Esta investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento sobre la evaluación de la gravedad de los pacientes en choque séptico y la predicción de la mortalidad en este grupo de pacientes.

Los resultados obtenidos pueden tener implicaciones importantes en la práctica clínica y en la toma de decisiones terapéuticas.

5. Planteamiento del problema:

En el ámbito de la medicina intensiva, la predicción de la mortalidad en pacientes críticos es de suma importancia para guiar decisiones terapéuticas y mejorar los resultados clínicos. Diversos sistemas de evaluación han sido propuestos para este propósito, entre ellos el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) y la medición del nivel de lactato en sangre. Sin embargo, no se ha establecido cuál de estos dos enfoques tiene una mayor eficacia predictiva en cuanto a la mortalidad en pacientes críticos.

La falta de claridad sobre la eficacia comparativa de SOFA y lactato al tercer día como predictores de mortalidad en pacientes críticos plantea un problema en la toma de decisiones clínicas. Actualmente, se utiliza la combinación de ambos enfoques de evaluación, pero la

ausencia de evidencia sólida sobre su relativa eficacia dificulta la determinación de cuál debe ser considerado el indicador más confiable y útil en la práctica clínica.

Además, la escala SOFA, al ser una evaluación clínica, está sujeta a cierta subjetividad en la interpretación de los síntomas y signos evaluados, lo que puede influir en la precisión de los resultados. Por otro lado, la medición del lactato en sangre proporciona un marcador bioquímico objetivo, pero su capacidad para predecir la mortalidad en pacientes críticos aún no ha sido comparada de manera exhaustiva con el SOFA.

Por lo tanto, es fundamental abordar el problema de la falta de evidencia comparativa entre SOFA y lactato al tercer día como predictores de mortalidad en pacientes críticos. Esta investigación tiene como objetivo principal determinar cuál de estos enfoques ofrece una mayor eficacia predictiva y establecer si existe alguna diferencia significativa entre ellos. Esto permitirá mejorar la toma de decisiones clínicas al identificar la herramienta de evaluación más confiable y útil para predecir la mortalidad en pacientes críticos, impidiendo costos necesarios por internamientos o egresos prematuros.

6. **Objetivos:**

- **General:**

- i. Establecer la correlación SOFA con el aclaramiento del lactato al tercer día como predictor de mortalidad en choque séptico.

Específicos

- a Medición de niveles séricos de lactato en el día uno, dos y tres.
- b Medición de Escala SOFA en el día uno, dos y tres.
- c Caracterizar demográfica, clínica, antropométrica y metabólicamente en pacientes críticamente enfermos.

7. **Hipótesis :**

H0: La asociación entre el aclaramiento de lactato y medición de SOFA al tercer día de choque séptico, en el paciente crítico predice su mortalidad.

H1: La asociación del aclaramiento y medición de SOFA no son predictores de mortalidad en el paciente con choque séptico al tercer día de evolución

8. **Material y metodos:**

1) **Diseño de estudio**

Se plantea un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrolectivo, unicentrico.

2) **Población de estudio:**

El estudio se llevará a cabo en expedientes de pacientes con choque séptico en la unidad de cuidados intensivos central del hospital general de México de marzo 2022 a octubre 2023.

Criterios de selección:

- i. Criterios de inclusión

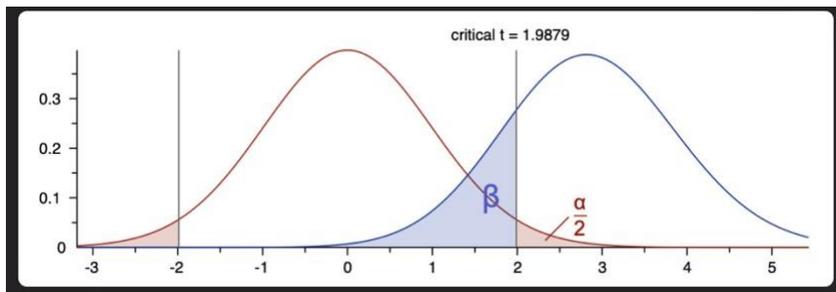
- a Ambos géneros.
 - b Mayores de 18 años.
 - c Expedientes de paciente hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos central del hospital general con diagnóstico de choque séptico.
- ii Criterios de exclusión:
- a. Expedientes de Pacientes con otros diagnósticos como cáncer, enfermedad hepática, consumo de drogas, intento de suicidio por fármacos.
 - b. Expedientes de Pacientes transferidos de otros hospitales.

9. Tamaño de muestra:

Se realizo el cálculo del tamaño de la muestra mediante G*Power 3.1 para correlaciones, tomando en cuenta un coeficiente de correlación de 0.84 con base en el estudio *Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2019; 27:51*.

Se Tomo un Alpha de 0.05 y un poder del 80%. Tamaño del efecto 0.28. Con lo que se obtuvo un tamaño de muestra de 88 pacientes.

Gráfica 1. Tamaño de muestra



10. Definición de variables

Tabla 2. Definición de variables

| VARIABLE | DEFINICION | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION | OPERALIZACION DE LA VARIABLE |
|----------------|--|------------------------|--------------------|--|
| Independiente | | | | |
| Choque séptico | Subtipo de sepsis que se caracteriza por alteraciones circulatorias, celulares, metabólicas asociadas a mayor mortalidad | Dicotómica cualitativa | No aplica | Requerimiento de vasopresor para mantener presión arterial media 65 mm/hg y lactato sérico > 2 mmol/L en ausencia de hipovolemia y con |

| | | | | |
|-------------|---|-----------------------|-----------------------|---|
| | | | | adecuada reanimación hídrica |
| Dependiente | | | | |
| Edad | Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia. | Cuantitativa Continua | Años | Años cumplidos al momento de referencia |
| Sexo | Hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres | Cualitativa Nominal | Femenino Masculino | Sexo Biológico |
| SOFA | (Sepsis related Organ Failure Assessment): escala que valora la disfunción orgánica. | Cuantitativa Discreta | Puntaje | Se compone de seis componentes principales, que abarcan el sistema respiratorio, cardiovascular, nervioso central, hepático, renal y de coagulación. Cada componente se evalúa mediante parámetros clínicos y de laboratorio específicos, y se asigna un puntaje de 0 a 4 según la gravedad de la disfunción, donde 0 indica una función normal y 4 indica una disfunción grave. Puntaje de 0 –24 |
| Lactato | Es el producto del metabolismo anaerobio, es un metabolito de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno. | Cuantitativo Continua | mmol/L | Toma de Gasometría |

11. Procedimientos

Para llevar a cabo el estudio se realizará en las siguientes etapas:

1. Se revisarán los expedientes internados en la unidad de cuidados intensivos durante mayo 2023 a octubre del 2023: Esta etapa se llevará a cabo considerando los criterios de inclusión.
2. Los datos obtenidos de cada evaluación en los expedientes clínicos se recabarán en formato físico y en base de datos digital de mayo 2023 a octubre del 2023.
3. Caracterización demográfica. Se evaluarán parámetros demográficos (edad y sexo) durante el periodo comprendido de mayo 2023 a octubre del 2023
4. Se recabará las mediciones de SOFA en el día uno, dos y tres.
5. Se recabará las mediciones de lactato en el día uno, dos y tres.
6. Se calculará el aclaramiento de lactato.
7. Analizar la Correlación de SOFA y aclaramiento de lactato al tercer día como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico a partir de los datos obtenidos en el mes de septiembre 2023 a octubre del 2023
8. Prueba diagnóstica para SOFA y LACTATO para determinar sensibilidad y especificidad de ambas pruebas, con X² de Hosmer y Lemeshow en conjunto con la correlación binaria, Odd Ratio 9. Presentación de tesis en noviembre 2023.

12. **Métodos para el análisis de resultados.**

El análisis estadístico se realizará utilizando el programa SPSS versión 25. Las variables categóricas serán descritas como frecuencias o porcentajes y las variables continuas se mostrarán como medias con desviación estándar/error estándar o medianas y rango intercuartilar.

Prueba diagnóstica curva ROC. para SOFA y LACTATO para determinar sensibilidad y especificidad de ambas pruebas, con X² de Hosmer y Lemeshow en conjunto con la correlación binaria, Odd Ratio. Se realizarán análisis de correlación de Pearson de acuerdo con la normalidad de las variables

13. **Recursos:**

Los procedimientos y determinaciones de la presente tesis se realizaron en el Hospital General de México, en la unidad de cuidados intensivos central unidad 310-E.

La determinación de lactato en sangre arterial, se toma de gasometría arterial, la cual se solicita a los pacientes en estado crítico, como parte integral de su evaluación clínica terapéutica por lo cual no se hacen determinaciones especiales.

La determinación de lactato fue realizada en el gasómetro *Instrumentation Laboratory GEM 5000 PREMIER TM*, ubicado en la sala de terapia médica intensiva central de esta institución y se realizara la revisión de expedientes correspondientes al periodo 1º de marzo del 2022 a 1 octubre del 2023 sin registrar el nombre del paciente

Recursos humanos: residente de terapia intensiva Eliseo Moctezuma Aguirre Curiel (encargado de análisis, recolección de datos en expediente), Dr. Espinosa medico adscrito a la UCI (encargado de análisis y edición), Dr. Chávez Morales jefe de servicio 260 a la UCI (análisis de datos).

Recursos materiales: programa SPSS Versión 25 IBM, Laptop con paquetería Mac, expedientes clínicos.

14. Aspectos éticos y de bioseguridad

Para este protocolo se considera la Ley General de salud en Materia de Investigación de los Estados Unidos Mexicanos, con respecto a las consideraciones éticas de la investigación en seres humanos. Cabe recalcar que todos y cada uno de los procedimientos y actividades se apegan a los principios éticos para la investigación en humanos enunciados en la declaración de Helsinki vigente, a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. "Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

El presente estudio es retrospectivo, por lo cual no se realizan maniobras, y se analizan expedientes, lo cual no condiciona daño a alguno de los expedientes revisados, menos a pacientes y los investigadores, pacientes y expedientes no se exponen a radiación o algún agente biológico, físico, químico que condicione daño a su integridad.

15. . Declaración de confidencialidad

Yo **Eliseo Moctezuma Aguirre Curiel**, Investigador Principal médico residente de Medicina crítica del Hospital General de México, hago constar en relación al protocolo **1355- 266/23**, titulado **Correlación de SOFA y aclaramiento de lactato al tercer día como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico**. que me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, o en el cual participo como investigador, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y en el artículo 163 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, con independencia de las sanciones administrativas, podrán derivar procedimientos de orden civil, penal o cualquier otro tipo.

16. Cronograma de actividades

Tabla 3. Cronograma de actividades

| Etapa/Mes | Mayo | Junio | Julio | Agosto | septiembre | octubre | Noviembre |
|---|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|
| Búsqueda Bibliográfica | | | | | | | |
| Sometimiento de Protocolo | | | | | | | |
| Búsqueda de datos en expedientes clínicos | | | | | | | |
| Análisis estadístico para Correlación de SOFA y aclaramiento de lactato al tercer día como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico. | | | | | | | |
| Divulgación y publicación de resultados | | | | | | | |

17. RESULTADOS

Para el estudio se revisaron los datos de 123 pacientes que tenían los criterios de inclusión, esto en un intervalo de tiempo entre mayo 2023 a octubre del 2023 de los cuales el 62% fueron del sexo femenino y el 46% del sexo masculino, todos con diagnóstico de choque séptico de diferentes servicios.

Tabla 4 . Caracterización demográfica, antropométricas y clínicas de la muestra de estudio.

| Variable | n= 123 |
|--------------------------|-------------|
| Edad (años) | 62.8 ± 14.6 |
| Sexo | |
| Masculino n(%)* | 46 (42.6) |
| Femenino n(%) | 62(57.4) |
| IMC (Kg/m ²) | 25.25 ± 5.4 |

*Chi2 12.4, P valor = 0.0004

Tabla 5 . Caracterización de variables para clasificar estado de gravedad.

| Variable | Valor | Rango |
|---------------------|-------------|-------|
| SAPS 3 | 69.60±13.49 | |
| Mortalidad esperada | 59.2±18.49 | >30 |
| SOFA 3 | 8±4 | <3 |

Entre los valores tomados para la clasificación de gravedad se utilizaron las escalas SAPS medida al 3 día con un promedio medición de 60.6 puntos y SOFA medida al 3 er día con un puntaje promedio de 8, con una mortalidad esperada de 59.2%.

Tabla 6. Caracterización de marcadores inflamatorios de la muestra de estudio.

| Variable | Valor | Rango |
|------------------------|------------------|-------|
| Procalcitonina (ng/mL) | 2.41 (0.76-8.80) | <0.5 |
| Leucocitos | 15.98±9.3 | |
| Lactato 1 | 2.52(1.7-3.7) | |
| Lactato 2 | 2.08(1.5-3.3) | |
| Lactato 3 | 1.85(1.30-2.47) | |
| Depuración de lactato | 25.3(10-46) | |

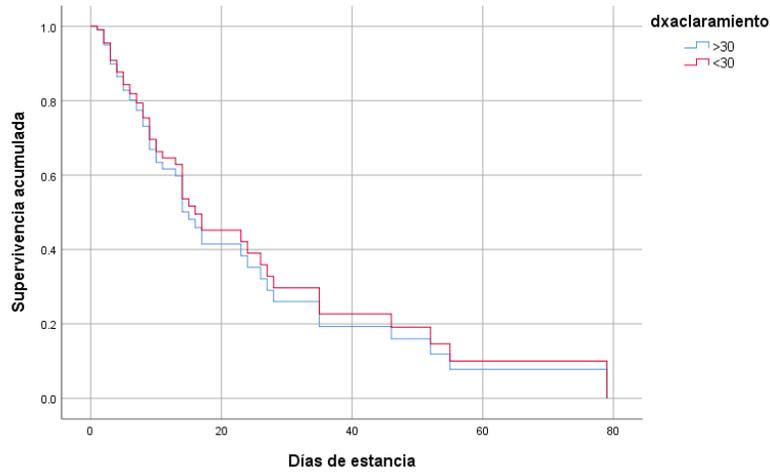
De los 123 pacientes ingresados al estudio se realizaron características bioquímicas (marcadores inflamatorios) durante los tres días con una media de procalcitonina de 2.41ng/ml y media de leucocitos de 15.98, con valores lactato al primer día 2.52, al segundo día 2.08 y al tercer día 1.85 con una depuración del lactato al tercer día del 25.3%.

Tabla 7. características clínicas, bioquímicas y hemodinámicas

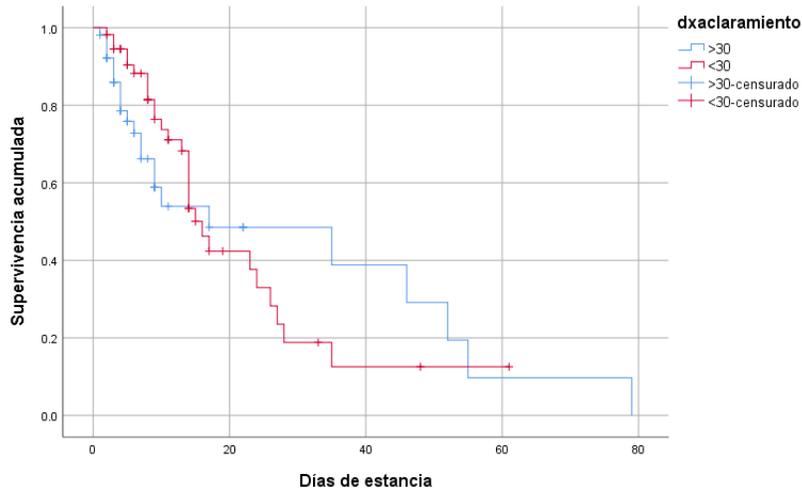
| Variable | Valor | Rango |
|---------------------|-----------------|-------|
| pH más bajo | 7.25 ± 0.61 | |
| PAS más baja | 88± 19 | |
| Dosis norepinefrina | 0.31(0.120.49) | |
| Creatinina | 1.27(0.72-3.08) | |
| BT | 0.97(0.6-2.1) | |

De los 123 pacientes ingresados al estudio se realizaron características clínicas, bioquímicas y hemodinámicas, encontrando media de Ph mas bajo de 7.25, Media de presión Arterial Sistólica 88 mm/hg, Dosis media de Vasopresor 0.31 mcg/kg/min, media de creatinina de 1.27 mg/dl y media de Bilirrubinas de 0.97.

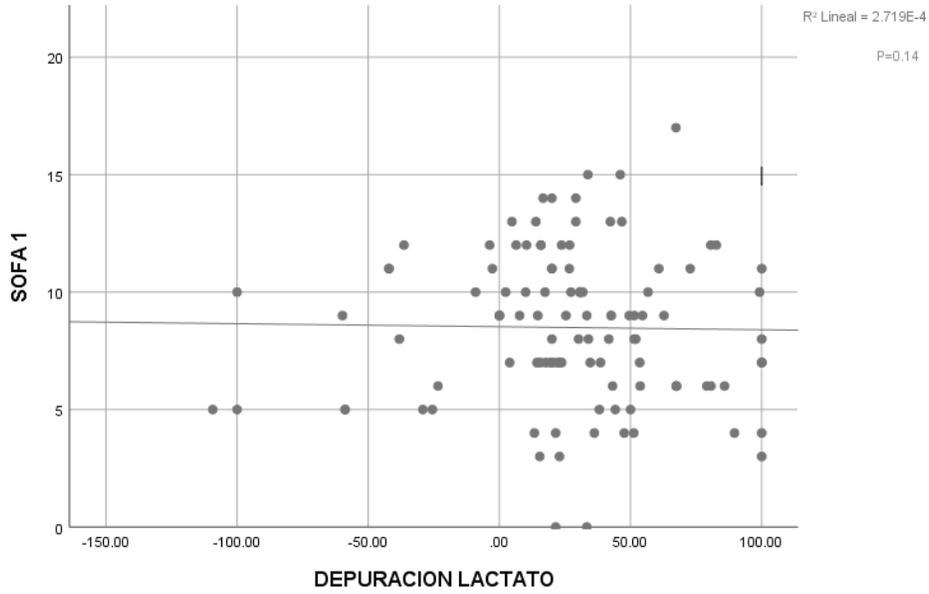
Gráfica 2. Supervivencia por Kaplan-Meier con respecto a los aclaramientos de lactato en la muestra de estudio.



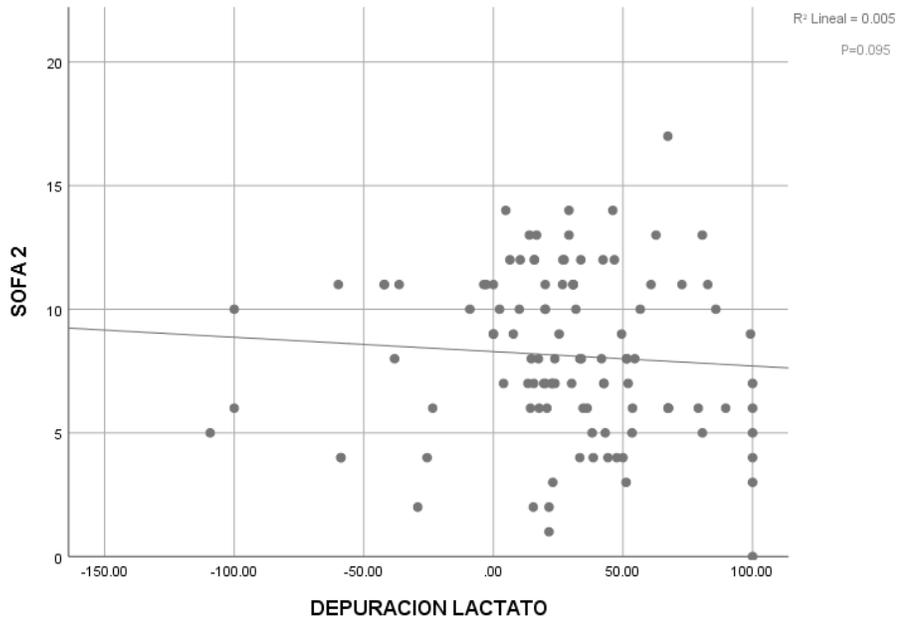
Gráfica 3. Supervivencia Acumulada con regresión de Cox respecto a los aclaramientos de lactato en la muestra de estudio.



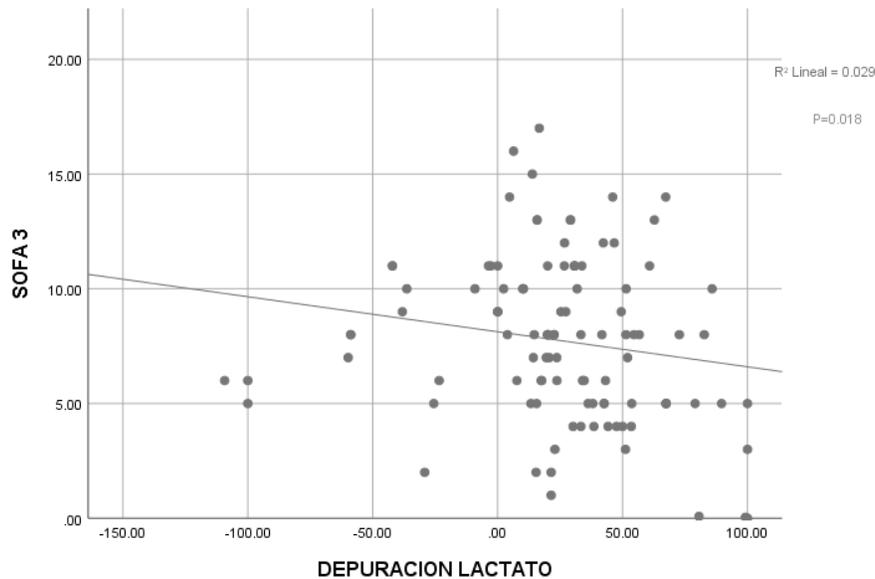
Grafica 4. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al Primer Dia Y SOFA



Grafica 5. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al Segundo Dia Y SOFA



Grafica 6. Graficas De Dispersion De Datos Para La Correlacion De Aclaramiento De Lactato Al tercer Dia Y SOFA



18. . Discusion

Los datos encontrados en este estudio se encontro y posteriormente en el análisis de resultados, se observó que el SOFA no correlaciona de manera significativa con los niveles de lactato sérico, pues como se observó en el estudio, la determinacion de SOFA disminuye comparandose el ingreso al prinero y al tercer dia, situacion similar a la del lactato, se puede considerar diversas causas, la primera y pricipal, fue la reanimación adecuada lo cual disminuyo el numero de fallas organicas, mientras que el lactato al disminuir, habla de mejoria de la perfusión lo que mejoraría el pronostico en este grupo de pacientes.

19. Conclusiones:

No se encontró una correlación entre alcaramiento de lactato al tercer día y SOFA.

20. Bibliografía

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). Vol. 315, JAMA- Journal of the American Medical Association. American Medical Association; 2016. p. 801–10.
2. Lu Y, Zhang H, Teng F, Xia WJ, Sun GX, Wen AQ. Early Goal-Directed Therapy in Severe Sepsis and Septic Shock: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials. J Intensive Care Med. 2018 May 1;33(5):296–309.
3. Martínez S. G, Yarmuch G. J, Romero P. C, Carreño M. B. Sepsis in surgery. Rev Cir (Mex). 2020;72(1):82–90.

4. Mario Patricio M, Jorge Luis V, Fernando J, Gustavo V, Pablo V, Juan P. Tema de actualidad Current topic Aclaramiento del lactato: revisión de la literatura Lactate clearance: review of the literature. Vol. 26, Rev Metro Ciencia. 2018.
5. Cortés-Samacá CA, Meléndez-Flórez HJ, Robles SÁ, Meléndez-Gómez EA, PucheCogollo CA, Mayorga-Anaya HJ. Base deficit, lactate clearance, and shock index as predictors of morbidity and mortality in multiple-trauma patients. Colombian Journal of Anesthesiology. 2018 Sep 1;46(3):208–15.
6. DR. ALEJANDRO BRUHN C., DR. RONALD PAIRUMANI M., DR. GLENN HERNÁNDEZ P. MANEJO DEL PACIENTE EN SHOCK SÉPTICO. REV MED CLIN CONDES. 2011 Apr 27;22:293–301.
7. de Grooth HJ, Geenen IL, Girbes AR, Vincent JL, Parienti JJ, Oudemans-van Straaten HM. SOFA and mortality endpoints in randomized controlled trials: A systematic review and meta-regression analysis. Crit Care. 2017 Feb 24;21(1).
8. Zepeda EM, Heriberto J, Guillén R, Guerrero AV, Alfredo C, Martín G, et al. validación de la “escala evaluación de fallo orgánico secuencial” (SOFA) con Modificación del componente cardiovascular en la unidad de terapia intensiva del Hospital San Angel Inn Universidad. [Internet]. ciudad de Mexico; 2016 Oct [cited 2023 Sep 10]. Available from:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244889092016000500319
9. Minne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. Vol. 12, Critical Care. 2008.
10. Dueñas C, Ortíz G, Mendoza R, Montes L. El papel del lactato en cuidado intensivo. Revista Chilena de Medicina intensiva [Internet]. 2016;31(1):13–22. Available from:
<https://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2016-1/pdf/3.pdf>
11. González Mora S, Mendoza Rodríguez M, Cortes Munguía JA, López González A. Aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. Medicina Crítica. 2022;36(8):507–13.
12. Soler Morejón C. Acidosis láctica. Rev Cubana Med. 2000;39(2):115–9.
13. Mcnelis J, Marini CP, Jurkiewicz A, Szomstein SH, Simms G, Ritter PAA, et al. Prolonged lactate clearance is associated with increased mortality in the surgical intensive care unit. 2001.
14. Ryoo SM, Lee J, Lee YS, Lee JH, Lim KS, Huh JW, et al. Lactate Level Versus Lactate Clearance for Predicting Mortality in Patients with Septic Shock Defined by Sepsis-3. Crit Care Med. 2018 Jun 1;46(6):E489–95