



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL EN BAJA CALIFORNIA
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
COORDINACIÓN AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA IV / UMF 8**

**Trabajo Terminal para obtener el diploma de especialidad en
Urgencias Medico Quirúrgicas**

“Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis
y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California”

PRESENTA:

Dr. Fernando Torres Hernández

DIRECTOR DE TESIS:

DR. AXEL MARQUINA MOCTEZUMA

Médico Especialista En Urgencias Medico Quirúrgicas

INVESTIGADOR ASOCIADO:

Dr. Ricardo González Heredia

Medico Familiar

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, NOVIEMBRE 2024

CARTA DE DICTAMEN EVALUACION DE LA FASE ESCRITA DEL TRABAJO TERMINAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B. C., a 18 de Diciembre de 2024

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos No.4 Baja California" para obtener el Diploma de **Especialidad Urgencias Medico Quirúrgicas**, presenta el(la) **C. Fernando Torres Hernández**, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto aprobado.

Dr. Axel Marquina Moctezuma
Presidente

Dr. Ricardo Martín Rodríguez Guerra
Secretario
Dr. Diego Fernando Ovalle Marroquín
Sinodal
Dr. Sergio Leonardo Cruz Velázquez
Sinodal
Dra. Alicia Monserrath Ramírez Mejía
Sinodal

AUTORIZACION DE TESIS

Ensenada Baja California a 06 de febrero del 2024

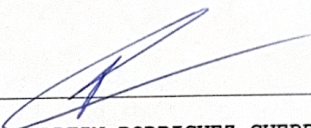
AUTORIZACIÓN DE TESIS

Título: UTILIDAD DE LACTATO COMO MARCADOR PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON SEPSIS Y/O CHOQUE SÉPTICO EN URGENCIAS ADULTOS DE HGZ NO.4, BAJA CALIFORNIA



DRA. ALICIA MONSERRATH RAMIREZ MEJIA

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud



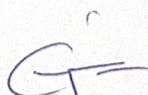
DR. RICARDO MARTIN RODRIGUEZ GUERRA

Profesora Titular de Residencia de Urgencias Médicas Quirúrgicas



DR. AXEL MARQUINA MOTEZUMA

Investigador Responsable



DR. RICARDO GONZALEZ HEREDIA

Investigador Asociado

CARTA DE DICTAMEN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 204,
H GRAL REGIONAL NUM 20

Registro COFEPRIS 17 CI 02 004 049

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 02 CEI 004 2018081

FECHA Lunes, 12 de febrero de 2024

Doctor (a) AXEL MARQUINA MOCTEZUMA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-204-040

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un Informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.



DR. LUIS ARMANDO GUIRADO DUARTE
MATRICULA 99028246 CED. PROF. 6323734
DIRECTOR HGR No. 20

ATENTAMENTE

LUIS ARMANDO GUIRADO DUARTE

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 204

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

DEDICATORIA

A mis padres:

Gracias por haberme brindado la oportunidad de prepararme profesionalmente. Ha sido un camino arduo y largo que sin ustedes no hubiera sido posible. Gracias por contar con su bendición en todo momento, por formarme respetuoso, con disciplina pero sobre todo basado en el amor por la familia. Los ama su hijo primogénito.

A mis dos madrinas:

Gracias por todo el apoyo brindado en momentos de dificultad, ustedes también son partícipes de este logro. Con amor.

En memoria y honor de:

Abuelita Martha.

Con quien siempre tuve una conexión especial estando al pendiente de mí en todo momento, este logro es tuyo también pues fuiste como una segunda madre en todo momento. Con amor

INDICE DE CONTENIDO

I.	RESUMEN.....	7
II.	MARCO TEÓRICO.....	8-12
III.	JUSTIFICACIÓN.....	13
IV.	PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
V.	OBJETIVOS.....	15
VI	HIPÓTESIS.....	16
VII.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	79-22
	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	23
	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	24
	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
VIII.	ASPECTOS ÉTICOS.....	26-27
IX.	RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES.....	28-29
X.	RESULTADOS.....	30-34
XI.	DISCUSIÓN.....	35-37
XII.	CONCLUSIONES.....	38
	RECOMENDACIONES.....	39
XIII.	ANEXOS.....	40-45
	ANEXO I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	40-42
	ANEXO II: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
	ANEXO III: CARTA DE NO INCONVENIENCIA.....	44
	ANEXO IV: EXCEPCIÓN CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	45
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	46-49

I. RESUMEN

Título: Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ No. 4, Baja California.

Autores: Axel Marquina Moctezuma, Torres Hernández Fernando.

Introducción: La OMS dicta que, aproximadamente 31 millones de personas presentan un episodio de sepsis, de estos, 11 millones mueren. En condiciones como el ejercicio extenuante o infecciones que condicionen una hipoperfusión, la obtención de ATP mediante metabolismo aerobio se ve limitada por lo que se activan vías alternas donde el producto final es el lactato, Siendo un nivel de 4 mmol/L donde se asocia a una mayor mortalidad dando una sensibilidad del 79.59% y especificidad del 32.10%.

Objetivo: Determinar la utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California.

Material y métodos: El estudio es transversal simple, en expedientes de sujetos que tienen diagnóstico de sepsis y/o choque séptico, del 01 Enero del 2022 al 31 de Diciembre del 2023. Se analizarán las variables: Medidas de tendencia central y de dispersión (según tipo de variable). Se realizó la prueba t de Student (u opción no paramétrica) o chi cuadrada según tipo de variable. Se midió predicción a través de regresión logística y curvas ROC para puntos de corte. Los resultados se presentaron en tablas y/o figuras de salida utilizando el programa estadístico SPSS versión 25.0.

Recursos e infraestructura: Se cuentan con recursos personales e infraestructura para realizar el estudio. No se solicitara financiamiento.

Experiencia del grupo y tiempo a desarrollarse: intervención que confiera un costo extra a la institución o alguna maniobra que pusiera en riesgo la integridad del paciente.

Experiencia del grupo: Se cuenta con experiencia en metodología y en la temática a investigar.

Palabras clave: lactato, sepsis, choque séptico, mortalidad.

II. MARCO TEÓRICO

La sepsis se considera una enfermedad de salud pública con una afectación mundial de hasta 31 millones de personas, específicamente en México tiene una prevalencia del 12.9% siendo descrito por un estudio publicado por la revista “Faceta Medica de México” en 2020, siendo mayor que en Estados Unidos y Reino Unido. La mortalidad de la sepsis es del 9.39%, mientras que la de choque séptico es del 65.85% (1).

Sepsis se define como la complicación de un proceso infeccioso que conlleva a una respuesta inflamatoria sistémica la cual está compuesta por frecuencia cardíaca superior a 90 latidos por minuto, frecuencia respiratoria mayor a 22 respiraciones por minuto o pCO₂ menor a 32 mmHg, Temperatura >38°C o < 36°C, Leucocitos >12 mil o <4000 o 10% de bandas, que genera una respuesta desregulada del huésped la cual es potencialmente mortal, por otro lado el choque séptico está definido como una hipotensión sistólica menor a 90 mmHg o hipoperfusión la cual se puede evidenciar por lactato sérico mayor a 2, alteraciones del estado de alerta, llenado capilar alterado, oliguria y/o requerimiento de vasopresor (2).

El término sepsis data desde la época griega aproximadamente en el año 2700 ac, siendo mencionada por primera vez en los escritos del filósofo Homero, por lo que el término tiene su origen en Grecia siendo utilizado para referenciar la descomposición animal o vegetal (3).

Por otro lado, se le adjudica su primera mención en 1400-1600 A.C. en el papiro de Ebers encontrando en Luxor, Egipto, definiéndola como una ‘fuerza enfermante’ evidenciando ya la identificación de síntomas como supuración y fiebre, esta información fue distribuyéndose hasta llegar a los romanos, más adelante, los árabes quienes notaron que al momento de encontrar fiebre la enfermedad se encontraba diseminada por todo el cuerpo (4).

Estos conocimientos austeros continuaron sin avances significativos durante varios años, sin embargo el descubrimiento de los gérmenes por Pasteur, Koch y Lister dio un panorama más amplio, ayudando a la identificación de agentes causales sobre

el desarrollo de los procesos sépticos, más adelante Koch dio origen a lo que hoy conocemos como cultivos, siendo de especial importancia en el tratamiento de la sepsis (5).

Desde 1840 se observó por primera vez la estructura de la mitocondria por microscopio dando pie a una serie de investigaciones de las cuales surgió hasta 1930 el conocimiento acerca de fosforilacion oxidativa, lo que dio pie al conocimiento acerca del lactato a nivel muscular, actualmente es bien sabido que la obtención de lactato es a partir del metabolismo anaerobio (6).

El lactato fue descubierto por primera vez en 1742-1786 por Carl Wilhelm Scheele un boticario y químico alemán, siendo encontrado en la leche agria en forma de ácido y recibiendo el nombre de Mjölksyra traducido al español como “el ácido de la leche” (7).

Sin embargo fue hasta 1779-1848 donde otro químico de origen sueco lo relacionó con el campo médico, encontrándolo en pacientes que han sido expuestos a ejercicio o carga física elevada, el químico Berzelius concluyó que existe una relacion con la cantidad de ejercicio tiene un impacto directo en los niveles de lactato, por otro lado también descubrió la presencia del ácido pirúvico el cual, al reducirse, da como producto final al lactato.

METABOLISMO DEL LACTATO:

En condiciones como el ejercicio extenuante o infecciones que causen una hipoperfusión, la obtención de ATP mediante metabolismo aeróbio se ve limitada por lo que se activan vías alternas cuyo producto final es el lactato (8).

Según Ferguson, BS, y cols comentan que “La producción de lactato como combustible aumenta cuando la demanda de oxígeno y ATP excede el suministro celular, así como durante el ejercicio extenuante y las infecciones (8,9).

Sin embargo, el acúmulo de niveles altos de lactato es muy peligroso para el metabolismo, ya que induce a un estado de acidosis, por lo que es de suma importancia revertir los estados de hiperlactatemia (9,10).

Al día se produce aproximadamente entre 0.9 y 1 mmol/kg/día de lactato, teniendo un aclaramiento que puede llegar hasta los 800/1800 ml/min, con una eliminación de 60-120 ml/min. El lactato se forma a partir de la reducción de piruvato a través de la enzima DHL con la siguiente ecuación: Piruvato + NADH + lactato + NAD ocurriendo esto durante la glucólisis, produciendo dos moléculas de ATP, al no ser suficientes lo que esto ocasiona es que dentro del citosol como producto final de la glucólisis sea una fuente de energía del metabolismo anaerobio (11).

LACTATO E HIPOPERFUSIÓN:

Actualmente es bien conocido que los niveles de lactato por encima de 2 mmol/L se asocia con un estado de hipoperfusión generalizada, el mecanismo por lo que esto ocurre es el siguiente: La oxigenación depende de tres factores, que son: la saturación arterial de oxígeno, el gasto cardíaco junto con su distribución y la hemoglobina, por lo que cualquier interrupción o desbalance de uno de ellos generará una repercusión hemodinámica, resultando en hipoperfusión tisular (12).

Por lo tanto al haber una disminución en la obtención de ATP por vía aerobia, se activa la vía anaerobia, la cual llevará a un aumento del lactato como producto final con una obtención de solo 2 ATP respecto a la vía aerobia con una obtención de 34 ATP, por lo que la vía anaerobia estará en constante estimulación para compensar la ausencia de oxigenación tisular (13), esto es desencadenado por una afección en el ciclo de Krebs (14).

FISIOPATOLOGÍA DE LA SEPSIS:

La fisiopatología de la sepsis es un acontecimiento multifactorial en el cual se pierde el balance entre los mecanismos antiinflamatorios y proinflamatorios, predisponiendo a la falla de uno o más órganos. Estas alteraciones se pueden estudiar desde distintas áreas, las cuales incluyen: alteraciones moleculares, celulares, disfunción del endotelio, así como alteraciones microvasculares y macrovasculares (15).

Para que se desencadene un proceso séptico, existen diferentes factores estimulantes para la afección del sistema inmunitario, entre ellos se encuentra el liposacarido o endotoxina 'LPS', presente en las bacterias gram negativas, y responsable de las repercusiones hemodinámicas (15).

Estos microorganismos, al entrar al cuerpo, son captados por el sistema inmunitario innato, lo que significa que no requiere una exposición previa, desencadenando una respuesta inflamatoria inmediata siendo mediada por citocinas como lo son los monocitos, macrófagos, eosinófilos, basófilos y natural killers. Toda esta respuesta inflamatoria lleva a la disfunción endotelial y coagulopatía, lo que dará como consecuencia una disminución generalizada de las resistencias vasculares periféricas, ocasionando un estado de hipoperfusión, el cual será evidenciado por hiperlactatemia (16).

RELACIÓN ENTRE SEPSIS Y LACTATO

Desde hace ya varios años es bien conocido que el lactato se encuentra relacionado con la sepsis, el punto de corte de lactato varía desde los 1.6, hasta los 2 mmol/L, y que niveles por encima de 4 mmol/L se asocia a una mayor mortalidad dando una sensibilidad del 79.59% y especificidad del 32.10%, por lo que una vez que se encuentra por encima de estos valores es indicativo de que ya no solo se trata de un proceso séptico, si no de que existe la progresión hacia el estado de choque séptico (17).

Con lo que respecta a este tema de investigación, el lactato como factor pronóstico de mortalidad ha sido estudiado previamente, pero con variaciones considerables de

estudio a estudio; Por un lado, en 2017 un estudio analítico y transversal con resultado estadístico significativo (Valor de $p < 0,05$) concluyó que el punto de corte de lactato sérico fue de 4,16 ($\pm 2,97$), con una sensibilidad del 70% y especificidad del 65.2% alcanzando mortalidad del 12.7% (18).

Por otro lado Y. R. Kang y cols describen en su estudio de tipo retrospectivo observacional que el nivel de lactato elevado a su ingreso (por encima de 2 mmol/L) está asociado directamente con mortalidad hospitalaria en pacientes con choque séptico independientemente de presencia de falla hepática o falla orgánica múltiple (19).

En nuestro país la sepsis es la causante de un número aproximado de más de tres mil muertes anuales elevando esta cifra a nivel mundial de hasta seis millones según la organización panamericana de salud (20).

En México Ponce de León y cols. Reportan en su estudio una prevalencia del 58.2%, en este se encuentra que el foco infeccioso mas comun como desencadenante fue el pulmonar con 39.7 %, seguido de la urinaria con 20.5% (21), por otro lado Juan José Santillan Perez y colaboradores concluyen en su estudio "Caracterización de la sepsis en la unidad de cuidados intensivos central del hospital general de México", que la prevalencia acumulada de sepsis fue del 74.9% y en esta ocasión siendo la via abdominal la más frecuente (43.5%) contra la respiratoria (22.1%) y la urinaria (12.4%) (22).

En los últimos años hemos encontrado un aumento considerable en la prevalencia de la sepsis, por lo que se considera hoy en día de suma importancia su identificación y tratamiento, nuevamente Juan José Santillán Pérez menciona que el costo y consumo de recursos es considerablemente mayor en los pacientes con sepsis respecto a los no septicos, dicta que se consumen mas recursos entre los pacientes no sépticos en comparación de los pacientes que no padecen esta condicion, por lo que se debe combatir esta entidad (22).

IV. JUSTIFICACIÓN

La sepsis a nivel mundial tiene una mortalidad elevada siendo de hasta el 9.39%, sin embargo, esta mortalidad aumenta considerablemente al tornarse en choque séptico alcanzando hasta un 65.85%, siendo aún mayor en nuestro país con una mortalidad de hasta el 74.9%, por lo que es importante conocer y dominar el abordaje de esta entidad.

La relación del lactato como predictor de mortalidad se encuentra ya descrita en la bibliografía con diferentes puntos de corte que van desde arriba de 4-6 mOsm, siendo este un marcador de hipoperfusión importante, sin embargo en nuestro hospital no se conoce cuál es el punto limite en los niveles de lactato gasometrico en los pacientes de choque séptico donde la mortalidad aumenta por lo que esta investigación busca identificarlo.

En nuestra unidad, el servicio de urgencias recibe una población importante de pacientes con diagnóstico de choque séptico de las diferentes regiones de nuestro municipio de Ensenada, por lo que realizar esta investigación permitirá aplicarlo a nuestros derechohabientes para lograr realizar un protocolo de actuación al conocer el punto de corte de lactato donde eleva la mortalidad.

El hecho de conocer esta relación en nuestra población de pacientes dará a nuestra unidad el conocimiento basado en evidencia para identificar los pacientes potencialmente complicables y así poder unificar criterios de atención que incluyan el punto de corte encontrado para ajustar las medidas terapéuticas necesarias para tratar de disminuir las complicaciones secundarias al choque séptico.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La OMS dicta que, alrededor de 31 millones de personas sufren sepsis, de estos, 11 millones fallecen (23). La prevalencia de la sepsis es mayor de 19 millones de casos por año llegando a una mortalidad del 30% la cual se ve duplicada al desarrollar choque séptico. Es una enfermedad con múltiples desencadenantes sin embargo los factores de riesgo mayormente asociados son el inmunocompromiso y enfermedades adyacentes como VIH / EPOC, siendo la población más vulnerable la que se encuentra en los extremos de la vida (24).

Un diagnóstico tardío en contexto de sepsis o choque séptico genera un aumento en la mortalidad, por lo que es de gran importancia el diagnóstico oportuno de los pacientes que cursan con sepsis con riesgo potencial de desarrollar choque séptico para iniciar la atención inmediata y disminuir el riesgo de complicaciones

El lactato es uno de los biomarcadores más importantes de hipoperfusión, pues el lactato se obtiene del metabolismo anaerobio por lo que existe una relación importante entre la hiperlactatemia y el estado de choque que desencadenara una falla orgánica múltiple e incluso la muerte.

Actualmente en nuestro hospital no se conoce cuál es el punto límite en los niveles de lactato gasométrico en los pacientes de choque séptico y su relación con la mortalidad por lo que esta investigación busca identificarlo.

El hecho de conocer esta relación en nuestra población de pacientes dará a nuestra unidad el conocimiento basado en evidencia para identificar los pacientes potencialmente complicables y así poder unificar criterios de atención que incluyan el punto de corte encontrado para ajustar las medidas terapéuticas necesarias para tratar de disminuir las complicaciones secundarias al choque séptico, surgiendo así la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California?

V. OBJETIVOS

1. Objetivo general:

Determinar la utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ No. 4, Ensenada, Baja California.

2. Objetivos específicos:

Determinar si el pronóstico del paciente con sepsis y /o choque séptico tiene relación con la edad y el género.

Determinar el nivel de lactato sérico en gasometría arterial donde la mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico aumenta en Urgencias Adultos de HGZ No. 4, Ensenada, Baja California.

VI. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo. El lactato predice de manera significativa la mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ No. 4, Ensenada, Baja California.

Hipótesis nula: El lactato no predice de manera significativa la mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ No. 4, Ensenada, Baja California.

Hipótesis de los objetivos específicos

Hi2: El pronóstico del paciente con sepsis y /o choque séptico tiene relación con la edad y el género.

Ho2: Niveles de lactato sérico gasométrico por encima de 4 mmol/l aumenta la mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico.

VII MATERIAL Y MÉTODOS

Características del lugar donde se llevará a cabo el estudio.

El estudio se llevó a cabo en el hospital general de zona número 4, en Ensenada, Baja California.

Lugar de estudio: Hospital General de Zona Número 4, en Ensenada Baja California.

Área de influencia: Servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 4 IMSS en Ensenada Baja California.

Diseño de estudio: Observacional, Descriptivo, Retrospectivo, Transversal.

Según la intervención del investigador: Observacional.

Según el periodo de tiempo: Retrospectivo

Según el número de mediciones: Transversal

De acuerdo con el número de lugares donde se realizará: Unicentrico.

1. **Tipo de estudio:** Retrospectivo
2. **Periodo:** Se utilizaron expedientes de pacientes ingresados durante el 1ro de enero del 2022 al 31 de diciembre del 2023.
3. **Universo de trabajo:** Expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de sepsis y/o choque séptico al Hospital General de Zona Número 4.

Población de estudio

Expedientes de paciente que se atendieron en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 4 del IMSS en Ensenada baja California.

Grupo de estudio

Expedientes de pacientes que se atendieron en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 4 del IMSS en Ensenada Baja California con diagnóstico de sepsis y/o choque séptico, durante el periodo de estudio.

3. CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

Variable dependiente: Mortalidad

Variable independiente: Lactato

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Se refiere al intervalo de tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento a la fecha actual.	Años cumplidos al momento de la entrevista.	Cuantitativa discreta.	Años cumplidos.
Género	Se refiere a los tributos sociales y a las oportunidades asociadas a ser hombre o mujer.	Genero del paciente descrito en el expediente.	Cualitativa nominal.	1. Masculino. 2. Femenino.

Comorbilidad	Término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.	Comorbilidades no encontradas en la literatura como factor de riesgo plasmadas en el expediente clínico.	Cualitativa nominal.	1. Hipertensión arterial. 2. Enfermedad renal crónica. 3. Cirrosis hepática. 4. Cardiopatía isquémica. 5. EPOC. 6. Otra
--------------	---	--	----------------------	--

Sepsis	Respuesta desregulada del huésped potencialmente mortal a una infección.	Condición clínica presente o no en determinada infección.	Cualitativa nominal.	1. Presente. 2. No presente.
Choque séptico	Sepsis severa más hipotensión sistólica menor a 90 mmHg, hiperlactatemia mayor a 4 y disfunción orgánica.	Complicación.	Cualitativa nominal.	1. Presente. 2. No presente.

Lactato	Marcador importante de los procesos metabólicos celulares, y en sepsis se lo ha Interpretado como un biomarcador que indica la deficiencia de aporte de oxígeno a los tejidos.	Molécula derivada del piruvato que se genera principalmente en el músculo cuando realiza un ejercicio intenso por el proceso conocido como fermentación láctica.	Cuantitativa continua se convertira a cualitativa ordinal.	Cantidad en mmol/l 1. Elevado (>2). 2. Normal (≤ 2).
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinado s en relación con el total de la población.	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.	Cualitativa nominal.	Falleció: 1. Si. 2. No.

Sitio de infección	Lugar de aparición de una enfermedad en una explotación o lugar determinados.	Lugar primario donde se genera la infección.	Cualitativa nominal.	1. Pulmonar. 2. Urinario. 3. Abdominal. 4. Tejidos blandos.
--------------------	---	--	----------------------	--

4. Población de estudio

Expedientes clínicos de derechohabientes IMSS sin distinción de género con edad igual o mayor de 18 años que cuenten con diagnóstico de sepsis y/o choque séptico atendidos en el hospital general de zona no. 4 del IMSS en Ensenada Baja California.

4.1 Muestra

Constituye un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, tipo casos consecutivos.

4.1.1 Tamaño de la muestra

Por ser un estudio retrospectivo se evaluaron los expedientes de pacientes que cumplan con los criterios de selección, siendo muestreo no aleatorizado y corresponder la muestra para este estudio.

Muestra: se calculó el tamaño de la muestra con la fórmula de proporciones para la población finita.

$$n = \frac{N \times z^2 \times a \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + z^2 \times a \times p \times q}$$

Donde:

N es el total de la población: 200, considerando que en tres meses se presentan aproximadamente 200 pacientes con dichos diagnósticos. $z^2\alpha$ es 1.96 si la seguridad deseada es del 95 % .

p es la proporción esperada del evento (en este caso 30 %).

q= 1-p (en este caso 1-0.30= 0.70) d es la precisión (en este caso se desea un 5%).

$$n = \frac{(200) (1.96)^2 (0.30) (0.70)}{(0.05)^2 (200-1) + (1.96)^2 (0.30) (0.70)}$$

$$n = \frac{161}{1.30} = \underline{123 \text{ pacientes}}$$

Muestreo No probabilístico, por casos consecutivos.

4.1.2 Criterios de selección:

- **Criterios de Inclusión:**

- Expediente de pacientes que presenten diagnóstico clínico de sepsis y/o choque séptico.
- Mayores de 18 años.
- Se cuenta con el expediente clínico completo en el archivo.

- **Criterios exclusión:**

- Expedientes de pacientes con inmunosupresión
- Expedientes de pacientes oncológicos.
- Pacientes menores de 18 años.

- **Criterios de Eliminación:**

- No se cuente con el expediente clínico completo en archivo.
- Expedientes de pacientes que no cuenten con reporte completo de estudios de laboratorio necesarios para su estudio.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

El tesista y el grupo de asesores realizaron el protocolo en base a lo establecido en la normativa institucional. El protocolo de investigación fue sometido al comité de Ética y al comité de investigación local para su aprobación.

Una vez obtenido el número de registro y aprobación institucional se recolectaron los datos.

Para la obtención de datos se busco en la base de datos del expediente electrónico del Hospital General de Zona IV del Instituto Mexicano Del Seguro Social a pacientes con ingreso hospitalario al servicio de urgencias durante el periodo del 01 enero 2022 al 31 de diciembre del 2023 con los diagnósticos que a continuación se muestran en la clasificación estadística internacional de enfermedad y problemas relacionados con la salud décima edición (CIE-10): R572 Choque séptico A419 sepsis, no especificada y A418 sepsis no especificada.

Al contar con el listado inicial en base a los diagnósticos se analizo cada caso en búsqueda de pacientes que cumplan los criterios de inclusión y descartando los casos que tengan criterios de exclusión o de eliminación.

Se realizo una hoja de recolección de datos donde se ingreso la información necesaria, asignando un folio en lugar del nombre del paciente para cuidar la confidencialidad de los mismos tomando los siguientes datos: Lactato sérico en gasometría, mortalidad, Edad, Genero, Clasificación de grado de choque, Foco infeccioso. La información personal fue conocida unicamente por los investigadores, quienes se comprometieron a resguardarla de manera segura para evitar que los datos personales puedan ser divulgados. La información se encuentra resguardada bajo llave en las instalaciones del HGZIV en el área de la coordinación de educación e investigación.

Se realizo una tabla de recolección de datos de todos los participantes.

6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recopilados fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS, versión 25. Las variables cuantitativas se expresaron como medias y desviación estándar, por su parte, las variables cualitativas se presentaron como frecuencias y porcentajes. Se elaboró una curva ROC (Característica Operativa del Receptor) con el fin de evaluar la capacidad predictiva de mortalidad en pacientes con shock séptico, permitiendo determinar la sensibilidad y especificidad. Se calculó el área bajo la curva (AUC) como indicador del poder diagnóstico del lactato. Además, se implementó un modelo de regresión logística ajustado por edad, sexo y niveles de lactato para predecir la mortalidad. Los resultados estadísticos se consideraron significativos cuando el valor de p fue inferior a 0.05.

VIII. ASPECTOS ÉTICOS

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, referenciando al título segundo, específicamente en el capítulo I, artículo 17, la presente investigación es una **investigación sin riesgo**: por tratarse de un estudio que recaba información por medio del registro de datos del expediente clínico.

Los objetivos, alcances y resultados del estudio son de conocimiento para la comunidad tanto medica, academica y poblacion general

Los procedimientos de esta investigación se apegan a las normas éticas internacionales como la Declaración de Helsinki (actualización en 2013) dado que, aunque el presente estudio tiene como propósito principal generar nuevo conocimiento, este no tiene prioridad sobre los derechos e intereses de los sujetos de investigación; por lo que no existe ninguna afección directa respecto a las normas éticas, de salud o derechos humanos, en materia de investigación

Se preservan los principios éticos de beneficencia ya que el propósito de esta investigación fue determinar el valor pronóstico de un valor bioquímico en pacientes y que ayudo para el manejo adecuado y oportuno de sepsis/choque séptico. Mientras, que el principio de no maleficencia se cumple pues no se daña en absoluto la integridad física, emocional o social de las pacientes, ya que no se trabajo con pacientes. Por otra parte, se aplica el principio de la justicia al no excluir a ningún expediente por causas de profesiones, creencias religiosas, raza o etnias.

Conflicto de intereses:

Los investigadores declararon que no existe conflicto de intereses.

De la confidencialidad y privacidad.

La confidencialidad de la información de los participantes de esta investigación fue resguardada en todo momento, la información que sea proporcionada por el propio

participante fue utilizada sólo para esta investigación y sólo con fines de investigación; no se utilizó por ningún motivo adicional y no se compartió con ninguna otra institución pública o privada, empresa ni con ninguna persona ajena a la investigación.

Balance riesgo-beneficio.

La balanza del riesgo-beneficio se inclina hacia el beneficio, dado que esta investigación se considera sin riesgo y existen posibles beneficios para conocer dichos valor pronóstico y puntos límite del marcador bioquímico.

Aspectos de bioseguridad.

El presente proyecto no se realizaron actividades relacionadas con la extracción de líquidos corporales, y por lo tanto sin riesgo contagio de enfermedades por algunas de estas vías, apegándonos a las recomendaciones en salud vigentes.

Debido a que en este proyecto NO se realizaron procedimientos, intervenciones o acciones que tuvieran impacto en los pacientes (como pudieran ser administración de medicamentos, trasplante de células, tejidos, órganos e incluso terapia celular), así como tampoco experimentos con animales por lo que podemos retomar la declaración universal de derechos humanos, resolución de la Asamblea General de la ONU, 217 A (III) 10/12/1948; así mismo el documento titulado Normas Éticas Internacionales para las Investigaciones Biomédicas en Sujetos Humanos, emitido por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS), OMS/OPS; la resolución aprobada previo informe de la Comisión III, sobre la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO).

IX. RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES

RECURSOS HUMANOS.

Investigador Responsable: Dr. Axel Marquina Moctezuma, Médico adscrito del servicio de urgencias del Hospital General de Zona No. 4 en el Instituto Mexicano Del Seguro Social en la ciudad de Ensenada, Baja California, fue el encargado de la supervisión, redacción y elaboración del protocolo, supervisando la recolección de datos, análisis de los mismos, redacción de manuscrito así como fomentando su publicación en revistas científicas y apoyo en la presentación y defensa de tesis en examen de titulación.

Investigador Asociado: Dr. Ricardo Heredia Asesor metodológico quien fue el encargado de supervisión y orientación en el desarrollo y elaboración del protocolo, así como también apoyo durante la defensa de tesis en el examen de titulación

Dr. Fernando Torres Hernández médico residente de tercer año de la especialidad de Urgencias Medico Quirúrgicas Hospital General de Zona No. 4 en el Instituto Mexicano Del Seguro Social en la ciudad de Ensenada, Baja California, siendo el encargado de la supervisión y corrección durante el desarrollo y elaboración del protocolo, análisis de los datos obtenidos, redacción de manuscritos, presentación y defensa de tesis en examen de titulación así como de realizar el cartel para su exposición en la unidad donde se desarrolla el estudio.

RECURSOS FISICOS Y FINANCIEROS.

Para este estudio se cuenta con la población adscrita al Hospital General de Zona No. 4 de Ensenada Baja California, el protocolo no requiere de financiamiento externo.

MATERIALES

A continuación, se desglosará el material utilizado realización de protocolo de investigación en salud.

Laptop MACBOOK PRO

Impresora

Memoria USB

Almacenamiento online (Icloud)

Material didáctico

No generaron costo alguno, ya que fue aportado por los investigadores

X. RESULTADOS

En un total de 92 pacientes con sepsis y/o choque séptico atendidos en el área de Urgencias Adultos del HGZ IV con UMF No 8 en Baja California, se evaluó el lactato como marcador pronóstico de mortalidad. La distribución de edad mostró que el grupo más representado fue el de 61 a 70 años con un 37%, seguido por el grupo de 71 a 80 años con un 25% (ver Tabla 1).

Tabla 1.

<i>Edad (años)</i>	Frecuencia	%
18 a 20	2	2.2
3	8	8.7
4	3	3.3
5	22	23.9
6	34	37
7	23	25
<i>Género</i>		
Masculino	47	51.1
Femenino	45	48.9

Nota: %: porcentaje

Fuente: Hoja de recolección de datos

En cuanto a las comorbilidades, 39.1% de los pacientes presentaban hipertensión arterial sistémica (HAS) y diabetes mellitus tipo 2 (DM2), mientras que el 21.7% tenían solo HAS. El 52.2% de los pacientes fueron diagnosticados con sepsis y el 47.8% con choque séptico. Los focos infecciosos más comunes fueron el urinario (26.1%) y el pulmonar (21.7%)(Ver Tabla 2).

Tabla 2.

Comorbilidades	Frecuencia	%
HAS y DM2	36	39.1
HAS	20	21.7
Dm2	11	12.0
Otras	7	7.6
Ninguna	18	19.6
Estado hemodinámico		
Sepsis	48	52.2
Choque séptico	44	47.8
Foco infeccioso		
Urinario	24	26.1
Pulmonar	20	21.7
Tejidos blandos	18	19.6
Gastroenteritis	17	18.5
Mixto	11	12.0
Otros	2	2.2

Nota: %: porcentaje; HAS: ; DM2: .

Fuente: Hoja de recolección de datos

Los valores promedio de lactato fueron de 3.04 mmol/L con un rango de 0.4 a 15 mmol/L. Al evaluar la mortalidad, 48.9% de los pacientes fallecieron, mientras que el 51.1% sobrevivió (ver Tabla 3).

Tabla 3.

Defunción		
Si	45	48.9
No	47	51.1

Fuente: Hoja de recolección de datos

La Tabla 4 muestra la relación entre los niveles de lactato y la frecuencia de defunciones en los pacientes con sepsis y/o choque séptico. De los 45 pacientes que fallecieron, 39 (86.6%), tenían niveles de lactato superiores a 2.1 .

Tabla 4. Frecuencia de defunción en relación con lactato

	Defunción		Total
	Si	No	
Lactato ()			
≤ 2	6	38	44
2.1 a 4	18	5	23
4.1 a 6	6	4	10
6.1 a 8	8	0	8
8.1 a 10	1	0	1
≥ 10.1	6	0	6
Total	45	47	92

Fuente: Hoja de recolección de datos

Al analizar la relación entre los niveles de lactato y la mortalidad, se encontró que los pacientes con lactato ≥ 2.15 mmol/L presentaron una mayor tasa de mortalidad (36 defunciones) en comparación con aquellos con lactato < 2.15 mmol/L, quienes tuvieron una menor mortalidad (9 defunciones). (ver tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia de defunción según punto de corte de lactato

		Defunción		Total
		Si	No	
Lactato	Igual o mayor a 2.15	36	8	44
	<2.15	9	39	48
Total		45	47	92

Fuente: Hoja de recolección de datos

La curva ROC mostró un área bajo la curva (ABC) de 0.863, con un punto de corte de 2.15 mmol/L, una sensibilidad del 80% y una especificidad del 83%. La precisión del lactato como marcador pronóstico fue del 81.5%, con un valor predictivo positivo del 81.8% y un valor predictivo negativo del 18.75% (ver Gráfica 1 y Tabla 6).

Figura 1. Curva ROC

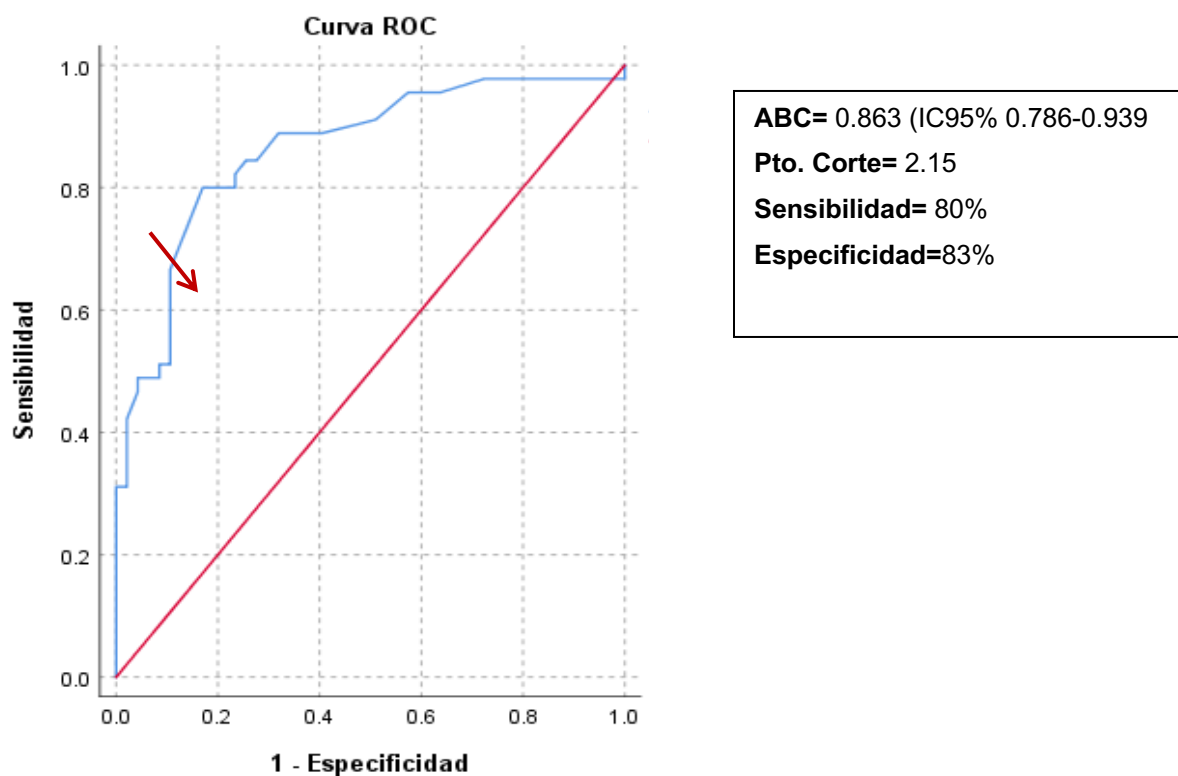


Tabla 6. Analisis detallado de sensibilidad, especificidad

Sensibilidad	80%
Especificidad	83%
Valor predictivo positivo	81.8%
Valor predictivo negativo	18.75%
Falsos positivos	20%
Falsos negativos	17%
Precisión	81.5%

Fuente: Hoja de recolección de datos

Por último, el modelo de regresión logística indicó que niveles de lactato ≥ 2.05 mmol/L aumentaron significativamente el riesgo de mortalidad, con una razón de momios de 33.77 (IC95% 7.6-149.92), así como el ser del género femenino (razón de momios de 5.97, IC95% 1.28-27.73). (ver tabla 7).

Tabla 7. Modelo de regresión logística para predecir mortalidad en pacientes con shock séptico

	B (DE)	RM	IC95%
Intercepto (fallece vs vive)	14.57		
Género (femenino)	1.786 (0.784)	5.97	1.28, 27.73
Edad (31-40 años)	0.765 (1.55)	2.15	0.104, 44.62
Lactato (≥ 2.15)	3.52 (0.760)	33.77	7.6, 149.92
Comorbilidades (HAS)	0.44 (1.01)	1.045	0.14, 7.61
Foco infeccioso (tejidos blandos)	-16.05 (1.15)	0.000000106	1.12×10^{-8} , 1×10^{-6}

Nota: B:coeficiente de regresión; DE: desviación estándar; RM: razón de momios; IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Hoja de recolección de datos

XI. DISCUSIÓN

Considerando los objetivos de nuestro estudio y los resultados descritos en el apartado anterior; se obtuvo un punto de corte en los niveles de lactato de 2.14 mmol/L como predictor de mortalidad, a continuación se constrataran nuestros resultados con estudios relacionados.

En 2020 Gorordo-Delosol, L., Merinos-Sánchez G., et al. menciona que la mortalidad de la sepsis es del 9.39%, mientras que la mortaldiad en el choque séptico fue del 65.85%, en nuestra investigación encontramos que la sepsis tiene una mortalidad inferior a la del choque septico siendo del 48.9%, y 51.1% respectivamente.

Hablando de la relación del lactato con la mortalidad, la evidencia descrita por Charoentanyarak S, et al (2021), en su estudio descriptivo de seguimiento de una cohorte, concluyen que los niveles de lactato por encima de 4 mmol/L se asocian a mayor hipoperfusion tisular, mediante curvas de ROC encontraron que niveles por encima de 1.6 mmol/L de lactato serico ajustado a la edad tiene una sensibilidad del 79.59% y especificidad del 32.10%; por su parte, nuestra investigación encontró que los pacientes con lactato ≥ 2.15 mmol/L presentaron una mayor tasa de mortalidad (81.8%) en comparación de aquellos con lactato < 2.15 mmol/L (18.8%), con una sensibilidad del 80% y especificidad del 83%, mostrando mayor mortalidad de 61 a 70 a;os con un 37%, esta diferencia entre ambos puede relacionarse a que en el estudio de Charoentanyark S et al. Se relaciono niveles de lactato con edad y comorbilidades, en nuestro estudio la relacion ocurre unicamente entre el lactato y una de las variables.

En 2017 Padilla Leon M. et al mencionan el punto de corte de lactato fue de 4,16, sensibilidad del 70% y especificidad del 65.2% con una mortalidad del 12.7% y un valor de $p < 0,05$), en nuestra investigación el valor de P fue de inferior a 0.05 considerandose estadisticamente significativo, por otro lado, Y. R. Kang et al encontrando un punto de corte de lactato asociado directamente con mortalidad por encima de 2 mmol/L, coincidiendo con el punto obtenido en esta investigacion el cual fue de 2.15 mmol/L, la diferencia entre el nivel de lactato y mortalidad en el estudio de

Padilla Leon M et al. Respecto a nuestra investigación puede deberse a que ellos únicamente utilizaron el lactato en dos grupos, mientras que en esta investigación fue en de 6 grupos para de esta manera poder obtener aun mayor precisión en el punto exacto en el cual inicia la asociación entre el lactato y la mortalidad.

Otra de las variables descritas en la teoría es el foco infeccioso más común, en México Ponce de León et al, (2022) encontraron la etiología pulmonar como la más frecuente con un 39.7%, seguido de la urinaria con un 20.5%, en comparación con Juan Santillán Pérez et al quienes mencionan a vía abdominal como la más frecuente con un 43% vs la respiratoria con un 22.1%, en cambio en nuestra investigación encontramos la vía urinaria como la más frecuente con un 26.1%, pulmonar con 21.7%, Tejidos blandos como la tercer causa y la abdominal como la menos frecuente, sin embargo también se considero causas mixtas (asociación de 2 o mas focos infecciosos) con una frecuencia del 12%

Gómez Gómez, B et al (2017), describen en su estudio que las condiciones de inmunosupresión como el VIH y EPOC generan mayor vulnerabilidad, así como los extremos de la vida, en nuestra investigación no se encontró ningún paciente con VIH, únicamente 1 con EPOC, sin embargo, se confirma que el extremo de la vida es un factor también de vulnerabilidad, encontrando a partir de los 61 años una frecuencia del 25%, y a partir de los 81 años 25%.

Esta discrepancia entre 3 autores y el estudio presente puede deberse a varios factores, de los cuales destacan condiciones demográficas, socioeconómicas, y situación endémica, así como también las comorbilidades, pues ciertos patógenos se encuentran asociados específicamente, pudiendo ser este otro motivo de investigación y asociación.

Podemos notar como en toda la bibliografía consultada se encuentra relacionado los niveles de lactato sérico elevados con la mortalidad, lo cual en esta investigación se confirma, sin embargo una limitante que pudimos observar fue que de la muestra total no todos contaron con gasometría inicial por lo que no fue posible conocer el

nivel de lactato serico quedando fuera de la muestra, si bien los resultados obtenidos fueron significativos, esta investigación puede ser un parte aguas para implementar medidas de diagnsotico oportuno y terapuetico, asi como tambien darle seguimiento para futuras investigaciones.

XII. CONCLUSIONES

El lactato es un marcador de hipoperfusión tisular generalizada, por lo cual en un estado de choque séptico se encuentra relacionado con la mortalidad, convirtiendolo en un marcador predictivo, siendo de fácil acceso por medio de gasometria y disponible generalmente en los servicios de urgencias de segundo y tercer nivel.

Este estudio muestra que la mortalidad en choque séptico es superior respecto a sepsis, por lo que es importante tener en cuenta que la presencia de lactato elevado de 2.15 mmol/L nos habla de una progresión inminente hacia el choque séptico desencadenando multiples complicaciones como lo es la falla organica multiple e incluso la muerte, por lo que de manera rutinaria al encontrar niveles ya descritos debemos activar foco rojo e iniciar a implementar las medidas de tratamiento correspondientes, para asi evitar la progresión de la enfermedad.

Dentro de la investigación se encontró que el grupo etareo mas predominante fue el de 61 a 79 años del genero femenino, asi como factores de riesgo la hipertensión arterial por si sola con mayor predominio, sin embargo, la asociación con diabetes mellitus tipo 2 fue superior, el foco infeccioso mas común fue el urinario seguido del pulmonar, asi como el grupo de lactato serico de 2.1 a 4 mmol/L fue donde se registraron mayores defunciones.

Esta investigación confirma nuestra hipotesis de trabajo, en la cual el lactato es un predictor de mortalidad, dejando de lado la hipotesis nula, siendo esto comprobado con modelo de regresión logistica para mortalidad en pacientes con sepsis/Choque séptico.

RECOMENDACIONES

La sepsis/Choque séptico funge como una entidad prevalente en los servicios de urgencias, siendo una patología con alta tasa de mortalidad lo cual crea una necesidad de protocolos de actuación como lo es la guía “surviving sepsis campaign”, sin embargo, esta guía está enfocada al diagnóstico y tratamiento, por lo que una de las recomendaciones sería la implementación de código sepsis en nuestra unidad, enfocando la sospecha mediante la identificación de signos y síntomas, pudiendo agregar entonces la toma de gasometría con la finalidad de conocer el nivel de lactato y de esta manera identificar los casos en su etapa más temprana, para tener un impacto directo en la progresión de la enfermedad, mediante la adecuada terapéutica.

La investigación descrita propone la creación de criterios de actuación en sepsis partiendo de la evidencia que establece la importancia de la predicción de mortalidad en pacientes hospitalizados, ofreciendo el uso de lactato aunado a los criterios ya establecidos por el código sepsis, para identificar oportunamente al paciente crítico y aquellos en vías de complicación.

XIII. ANEXOS

ANEXO I. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

		ACTIVIDAD	PRODUCTO
	A G O S T O	Se identifica problemática de los principales diagnosticos que ingresan al servicio de urgencias	Ideas para protocolo
		Pregunta de investigación	Tema de estudio Ideas para protocolo
		Analisis de distintos estudios bibliograficos y antecedentes	Referencias bibliograficas
	S E P T I E M B R E		
		Se trabaja en la estructura del protocolo. Se entrega a asesor y coordinador clínico de enseñanza.	Primera revisión
	O C T U	Se realizan cambios sugeridos por asesores y coordinacion de investigación	Se envía a segunda revisión

	B R E		
--	-------------	--	--

	N O V I E M B R E	Protocolo aprobado por cirelsis	Inicia recopilación de muestra
do. SEMESTRE	D I C E M B R E	Presentación del protocolo al comité de investigación Presentación al asesor de tesis Entrega final para ser enviado al SIRELCIS	Se revisan cambios sugeridos por asesor
	Enero A gosto	Se realiza proceso de muestreo con hoja de recolección de datos paciente por paciente, posteriormente se pasa a base de datos electronica	Analisis de datos obtenidos

Septiembre A Octubre	Se analizan resultados en sistema SPSS obteniendo graficos y tablas	Analisis estadistico y resultados
Noviembre	Realiza discusión, Conlcusión y recomendaciones Colocar Tesis	Resultado

ANEXO II: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

IMSS HOSPITAL GENERAL DE ZONA IV Y UMF 8

“Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California”

1. FOLIO:
2. EDAD:
3. GENERO: Masculino Femenino
4. FECHA DE INGRESO:
5. ESTADO HEMODINAMICO: Sepsis / Choque séptico
6. FOCO INFECCIOSO: Gastrointestinal. Pulmonar. Urinario.
Tejidos blandos Otro(s) Especifique.
7. GASOMETRIA INICIAL:
PH: PCO2: PO2: HCO3: Exceso de
base: Lactato:
8. EL PACIENTE MURIÓ: Si No

ANEXO III CARTA DE NO INCONVENIENTE



Ensenada, B.C 28 de Septiembre de 2023

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD PRESENTE

Por medio de la presente me permito hacer de su conocimiento que estoy enterado de la propuesta de investigación intesistitucional tituladaa:

"Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California"

Que de ser aprobada, no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en Hospital General de Zona IV, UMF 8 para lo cual se designa al C. Axel Marquina Moctezuma con matrícula 99278285 adscrito a urgencias del hospital general de zona IV / UMF 8, quien es legalmente el investigador responsable

En caso de ser aprobado el proyecto se le brindaran todas las facilidades para el desarrollo del mismo.

Sin más por el momento, quedo atento a comentarios o aclaraciones.

ATENTAMENTE

Dra. Mónica López Morales
Directora Del Hospital General de Zona IV / UMF 8

ANEXO IV CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Carta excepcion de consentimiento informado



27 de Septiembre de 2023

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMINETO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigacion en salud, solicito al comité de Etica en investigacion del Hospital General de zona IV UMF 8 que apruebe la excepcion de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigacion "Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California" es una propuesta de investigacion sin riesgo que implica la recoleccion de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clinicos:

- A) Nombre
- B) Edad
- C) Diagnostico
- D) Cuadro clínico
- E) Estudios de laboratorio
- F) Tratamiento
- G) Pronostico
- H) Mortalidad

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y este contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Utilidad de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis y/o choque séptico en Urgencias Adultos de HGZ no. 4, Baja California" cuyo propósito es producto para realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procedera acorde a las sanciones que proceden de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Axel Marquina Moctezuma

Categoría contractual: Medico Adscrito al servicio de urgencias del HGZ IV UMF 8

Investigador(a) Responsable

R.M. 4 CARRETERA VILLANEROSA A FRONTERA, CIUDAD INDUSTRIAL, C.P. 23080 VILLANEROSA, TABASCO



XIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, Estrada-Escobar RA, Medveczky-Ordoñez NI, Amezcua-Gutiérrez MA, Morales-Segura MaA, et al. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gac Med Mex* [Internet]. 2020;156(6):495–501. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000600495&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* [Internet]. 2021 Nov 1;47(11):1181–247. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34599691/>
3. Reseña histórica de la sepsis - EMEI [Internet]. Available from: <https://epidemiologiamolecular.com/historia-sepsis/>
4. Orfanos CE. From Hippocrates to modern medicine. *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2007 Jul;21(6):852–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17567335/>
5. Funk DJ, Parrillo JE, Kumar A. Sepsis and septic shock: a history. *Crit Care Clin* [Internet]. 2009 Jan;25(1):83–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19268796/>
6. Glancy B, Kane DA, Kavazis AN, Goodwin ML, Willis WT, Gladden LB. Mitochondrial lactate metabolism: history and implications for exercise and disease. *J Physiol* [Internet]. 2021 Feb 1;599(3):863–88. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32358865/>
7. Martínez González V, Mendoza Rodríguez M, López González A, Cortés Munguía JA, Mendoza Portillo E. Depuración de lactato como marcador de mortalidad en paciente con trauma. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)* [Internet]. 2019;33(4):170–5. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000400170&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Li X, Yang Y, Zhang B, Lin X, Fu X, An Y, et al. Lactate metabolism in human health and disease. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 2022 7:1

- [Internet]. 2022 Sep 1;7(1):1–22. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41392-022-01151-3>
9. Ferguson BS, Rogatzki MJ, Goodwin ML, Kane DA, Rightmire Z, Gladden LB. Lactate metabolism: historical context, prior misinterpretations, and current understanding. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2018 Apr 1;118(4):691–728. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29322250/>
 10. Bennis Y, Bodeau S, Batteux B, Gras-Champel V, Masmoudi K, Maizel J, et al. A Study of Associations Between Plasma Metformin Concentration, Lactic Acidosis, and Mortality in an Emergency Hospitalization Context. *Crit Care Med* [Internet]. 2020 Dec 1;48(12):E1194–202. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33003077/>
 11. Duarte-Mote J, Lee-Eng CV, Romero-Figueroa S. Lactato ¿marcador de hipoperfusión? *Med Int Mex*. 2019;934–43.
 12. Bakker J, Postelnicu R, Mukherjee V. Lactate: Where Are We Now? *Crit Care Clin* [Internet]. 2020 Jan 1;36(1):115–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31733674/>
 13. Bakker J, Nijsten MWN, Jansen TC. Clinical use of lactate monitoring in critically ill patients. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2013;3(1):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23663301/>
 14. Tamayo E, Fernández A, Almansa R, Carrasco E, Heredia M, Lajo C, et al. Pro- and anti-inflammatory responses are regulated simultaneously from the first moments of septic shock. *Eur Cytokine Netw* [Internet]. 2011 Jun;22(2):82–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21628135/>
 15. Chiscano-Camón L, Plata-Menchaca E, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Fisiopatología del shock séptico. *Med Intensiva* [Internet]. 2022 May 1;46:1–13. Available from: <https://www.medintensiva.org/es-fisiopatologia-del-shock-septico-articulo-S0210569122001097>
 16. Chousterman BG, Swirski FK, Weber GF. Cytokine storm and sepsis disease pathogenesis. *Semin Immunopathol* [Internet]. 2017 Jul 1;39(5):517–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28555385/>

17. Charoentanyarak S, Sawunyavisuth B, Deepai S, Sawanyawisuth K. A Point-of-Care Serum Lactate Level and Mortality in Adult Sepsis Patients: A Community Hospital Setting. *J Prim Care Community Health* [Internet]. 2021;12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33733925/>
18. León MAP, Cabrera CYA, Flores PAM, Narváez M de LM, Sivilisaka NBO, González ESA, et al. Lactato sérico como predictor de mortalidad en los pacientes con shock séptico. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2017;36(6):137–41. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55954943001>
19. Kang YR, Um SW, Koh WJ, Suh GY, Chung MP, Kim H, et al. Initial lactate level and mortality in septic shock patients with hepatic dysfunction. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2011;39(5):862–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21970130/>
20. Sepsis - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/sepsis>
21. De León-Rosales SP, Molinar-Ramos F, Domínguez-Cherit G, Rangel-Frausto MS, Vázquez-Ramos VG. Prevalence of infections in intensive care units in Mexico: a multicenter study. *Crit Care Med* [Internet]. 2000;28(5):1316–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10834672/>
22. Santillán-Pérez J, Sánchez-Velázquez LD, Duarte-Molina P. Caracterización de la sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos Central del Hospital General de México Characterization of sepsis in the Central Intensive Care Unit of the Hospital General de México. 2016;
23. Llamamiento de la OMS a la acción mundial contra la septicemia, causa de una de cada cinco muertes en el mundo [Internet]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/08-09-2020-who-calls-for-global-action-on-sepsis---cause-of-1-in-5-deaths-worldwide>
24. Gómez-Gómez B, Sánchez-Luna J, Pérez-Beltrán C, Díaz-Greene E, Rodríguez-Weber F, Gómez-Gómez B, et al. Choque séptico. Lo que sabíamos y lo que debemos saber... *Medicina interna de México* [Internet]. 2017;33(3):381–91. Available from:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000300381&lng=es&nrm=iso&tlng=es