



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL

DELEGACIÓN REGIONAL EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1



TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICO QUIRURGICAS

**“MORTALIDAD RELACIONADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES
ADULTOS CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO
DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS”**

PRESENTA:

DR. LUIS FERNANDO BALDIVIAS LUNAR

Médico Cirujano y Partero

ASESOR DE TESIS:

DR. EDGAR CÉSAR RINCÓN

Médico Especialista en Medicina de Urgencias.
Adscrito al H. G. R. No. 1

No. REGISTRO CLIES:

F-2021-1602-071

Charo, Michoacán, México, Junio del 2023



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL MICHOACAN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 1 CHARO**

Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui
Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortes
Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano
Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dr. Javier Navarrete García
Director del Hospital General Regional No.1

Dr. Efraín Arredondo Santoyo
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Dr. Martin Domínguez Cisneros
Profesor Titular de la Residencia de Urgencias Médico Quirúrgicas



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

SINODALES

AGRADECIMIENTOS

Al **Instituto Mexicano del Seguro Social** que por medio del Hospital Regional Numero 1 Charo, Morelia, me abrió las puertas para formar parte de esta gran institución, que me brindó y me dio los medios para formarme como médico especialista en medicina de urgencias, así como los medios necesarios para desarrollar mi trabajo de grado.

A la **Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo**, la cual me dio la oportunidad de formarme como médico cirujano y partero, una vez con el honor de formar parte de ella a través de un título de especialidad médica.

A mis padres y mis hermanos por todo el apoyo incondicional desde siempre y más aún cuando me inicie el camino de la medicina.

A mi esposa, Christian Itzel Mendoza Ruiz, por brindarme su apoyo, comprensión, tolerancia y su infinita paciencia para permitirme así llevar adelante un proyecto que pasó de ser una meta personal a otro emprendimiento familiar.

A mis maestros por su tiempo, enseñanzas, guía y consejos, los cuales me han ayudado a desarrollarme en el camino de la medicina de urgencias.

A mis compañeros y hermanos de profesión, a todos ellos que han recorrido este camino conmigo lleno de experiencias y aprendizaje, especial mención a mis compañeros y amigos de generación, los doctores Gabriel Alcantar, Alicia Bartolon, Alejandro Canedo, Lidia Ontiveros, Roberto García e Isabel Rosales, de quienes me siento orgulloso y seguro de que serán aun mejores profesionistas de lo que ya son ahora.

DEDICATORIA

Dedicado a mi padre, que su amor y consejos siempre me alentó a seguir mis sueños y lograr mis metas, y aunque físicamente no se encuentre presente, sus palabras y consejos los llevo conmigo a cada paso que doy, este y cada logro van con especial dedicatoria y agradecimiento para ti papá.

A mi familia, por todo el apoyo incondicional que siempre me brindan.

A mi esposa, por compartir conmigo todo este camino y por ser mi compañera de vida.

Y a mis hijos, por ser la razón de levantarme y esforzarme por el presente para darles un mejor futuro.

ÍNDICE

I.	RESUMEN	1
II.	ABSTRACT	2
III.	ABREVIATURAS	3
IV.	GLOSARIO	3
V.	RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	4
VI.	INTRODUCCIÓN	5
VII.	MARCO TEÒRICO	6
	Antecedentes	6
	Epidemiologia	8
	Criterios diagnòsticos	9
	Lactato y sepsis	11
VIII.	JUSTIFICACIÒN	13
IX.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
X.	OBJETIVOS	16
XI.	HIPOTESIS	16
XII.	MATERIAL Y MÈTODOS	17
XIII.	DEFINICIÒN DE VARIABLES	18
XIV.	PROCEDIMIENTO	20
XV.	PLAN DE ANALISIS	21
XVI.	CONSIDERACIONES ETICAS	22
	Código de Núremberg	22
	Declaración de Helsinki	22

Declaración de Tokio	23
Ley General de Salud en Materia de Investigación	24
XVII. RECURSOS	25
XVIII. CRONOGRAMA DE IVESTIGACIÒN	26
XIX. RESULTADOS	28
XX. DISCUSIÒN	37
XXI. CONCLUSIONES	39
XXII. RECOMENDACIONES	39
XXIII. BIBLIOGRAFÌA	40
XXIV. ANEXOS	43

I. RESUMEN

“MORTALIDAD ASOCIADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS”

Antecedentes: Sepsis, definida como una respuesta desregulada del huésped, potencialmente mortal ante un agente infeccioso es una de las enfermedades con más altos índices de morbilidad y mortalidad. El Choque Séptico requiere de la presencia de Sepsis asociada a parámetros clínicos y bioquímicos. El lactato o ácido láctico, es un compuesto químico como resultado del metabolismo de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de hipoperfusión que refleja la disfunción celular en pacientes con sepsis y choque séptico. Niveles elevados de lactato indican un desequilibrio por hipoperfusión y se asocian a una mayor mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico. **Objetivo:** Determinar la relación entre los niveles de lactato en sangre con la mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico que ingresan al área de urgencias en el HGR No. 1 IMSS, Charo, Michoacán, de enero a septiembre del 2021. **Material y método:** Estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo en pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico que acudieron de enero a septiembre al área de urgencias 2021 de HGR No 1. **Resultados:** Se registraron 109 pacientes de los cuales 72 pacientes corresponden a diagnóstico de sepsis y 37 a choque séptico; fallecieron un total de 31 pacientes, 12 con diagnóstico inicial de sepsis y 19 por choque séptico; demostrando relación directa entre niveles de lactato >2 mmol/lit y mortalidad elevada con un 90% de muertes en pacientes con choque séptico e hiperlactatemia. **Conclusiones:** Niveles de lactato >2 mmol/lit al ingreso al servicio de urgencias en pacientes con sepsis y choque séptico, se asocia de manera directa a mayor mortalidad independiente a factores sociodemográficos.

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

II. ABSTRACT

“MORTALITY ASSOCIATED WITH LACTATE LEVELS IN PATIENTS WITH SEPSIS AND SEPTIC SHOCK ADMITTED TO THE EMERGENCY SERVICE OF IMSS REGIONAL GENERAL HOSPITAL N° 1”

Background: Sepsis, defined as a dysregulated, life-threatening host response to an infectious agent, is one of the diseases with the highest rates of morbidity and mortality. Septic Shock requires the presence of Sepsis associated with clinical and biochemical parameters. Lactate or lactic acid is a chemical compound as a result of glucose metabolism produced by body tissues under conditions of hypoperfusion that reflects cellular dysfunction in patients with sepsis and septic shock. Elevated lactate levels indicate hypoperfusion imbalance and are associated with increased mortality in patients with sepsis and septic shock. **Objective:** To determine the relationship between blood lactate levels and mortality in patients diagnosed with sepsis and septic shock admitted to the emergency room at HGR No. 1 IMSS Charo, Michoacán, from January to September 2021. **Material and method:** Retrospective, observational, cross-sectional and descriptive study in patients diagnosed with sepsis and septic shock who attended the 2021 emergency area of HGR No 1 from January to September. **Results:** 109 patients were registered, of which 72 patients correspond to diagnosis from sepsis and 37 to septic shock; A total of 31 patients died, 12 with an initial diagnosis of sepsis and 19 due to septic shock; demonstrating a direct relationship between lactate levels >2 mmol/l and high mortality with 90% of deaths in patients with septic shock and hyperlactatemia. **Conclusions:** Lactate levels >2 mmol/l on admission to the emergency department in patients with sepsis and septic shock, is directly associated with higher mortality independent of sociodemographic factors.

Keywords: sepsis, septic shock, lactate, mortality.

III. ABREVIATURAS

Cr: Creatinina

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

SIRS: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica

PaCO₂: Presión Parcial de dióxido de Carbono

PaO₂: Presión parcial de Oxígeno

QSOFA: Quick Sequential Organ Failure Assessment

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment

IV. GLOSARIO

CHOQUE: estado de hipoperfusión orgánica que produce disfunción y muerte celular.

DIAGNÓSTICO: Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier estado de salud o enfermedad.

LACTATO: molécula derivada del piruvato que se genera principalmente en el musculo cuando realiza un ejercicio intenso por el proceso conocido como fermentación láctica.

SEPSIS: disfunción orgánica potencialmente mortal secundario a una respuesta desregulada del huésped a la infección.

SINDROME: conjunto de síntomas y signos que definen o caracterizan una enfermedad que definen a un sujeto y pueden tener o no causas conocidas.

V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Comparación entre mortalidad y variables significativas.

Figura 1. Genero de pacientes con sepsis y choque séptico del grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 2. Frecuencia de comorbilidades presentes en el grupo de estudio.

Figura 3. Porcentaje diagnostico de sepsis y choque séptico al ingreso del grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 4. Etiología de sepsis y choque séptico del grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 5. Frecuencia de defunciones, sepsis, choque séptico e hiperlactatemia del grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 6. Frecuencia de mortalidad por género en el grupo de estudio del HGR No 1IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 7. Niveles de lactato al ingreso del grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Figura 8. Defunción agrupada por niveles de lactato en pacientes con sepsis y choque séptico del HGR No 1 Charo de enero a septiembre del 2021.

VI. INTRODUCCIÓN

La **Sepsis** es una de las enfermedades con más altos índices de morbilidad y mortalidad tanto en zonas de escasos recursos, así como países desarrollados a nivel mundial. Su diagnóstico requiere de una detallada historia clínica sumado a una exploración física completa con la interpretación de las constantes vitales.

El **Choque Séptico** independientemente de su causa, se asocia con una tasa alta de mortalidad inclusive a pesar de un tratamiento temprano y estandarizado, el desenlace se puede concluir de manera binaria, fracaso y muerte versus éxito y supervivencia. Representa un subconjunto de sepsis asociado a disfunción circulatoria, celular y metabólica. Para su diagnóstico se requiere de la presencia de **Sepsis** asociada a parámetros clínicos y bioquímicos, hipotensión definida como una presión arterial media (PAM) <65mmHg a pesar de una reanimación hídrica adecuada, la necesidad de un vasopresor para mantener una PAM >65mmHg y la medición de lactato >2mmol/l en ausencia de hipovolemia.

El **lactato o ácido láctico**, es un compuesto químico como resultado del metabolismo de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de hipoperfusión. El lactato en sangre puede utilizarse como marcador de hipoperfusión tisular y refleja la disfunción celular en pacientes con sepsis y choque séptico. Niveles elevados de lactato indican un desequilibrio por hipoperfusión y se asocian a una mayor mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico.

La utilidad de esta investigación radica en el análisis de la correlación que existe entre los valores de lactato en sangre y la mortalidad asociada de los pacientes con sepsis y choque séptico que ingresan al servicio de urgencias y de esta manera implementar un diagnóstico temprano con la instauración de un tratamiento oportuno y estandarizado, ya que a pesar de las evidencias actuales sigue representado una alta tasa de mortalidad.

VII. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

En el año del 2012 diversas sociedades científicas lanzaron una campaña, la cual fue actualizada en el 2016 y más recientemente en el presente año 2021, la campaña de sobrevivir a la sepsis (*Surviving Sepsis Campaign*), centrada en el manejo de la sepsis en los centros hospitalarios, fundamentalmente en el ámbito de la unidad de cuidados intensivos y en el área de urgencias (1).

La sepsis es un síndrome que se incluye anomalías fisiológicas, celulares y bioquímicas inducidas como respuesta a una infección, siendo un problema de salud pública importante, el cual conlleva un alto costo a nivel hospitalario, con un incremento en la mortalidad, alcanzando cifras mayores al 40% en formas de sepsis o choque séptico (1,2).

La infección es la respuesta inflamatoria que se presenta secundaria a la exposición a microorganismos (bacterias, virus, hongos, parásitos) o la invasión de tejidos o espacios que habitualmente son estériles. El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) es el conjunto de fenómenos clínicos como respuesta a la activación general del sistema inmunitario, independientemente de la etiología. Para su diagnóstico se requiere de la presencia de al menos 2 de los siguientes criterios: frecuencia cardíaca >90 lat./min, frecuencia respiratoria >20 respiraciones por minuto o una $\text{PaCO}_2 < 32$ mmHg, recuento leucocitario < 4000 o > 12000 o más del 10% de forma inmaduras y una temperatura superior de 38.3 o inferior a 36 °C (3).

Desde el 2016 se redefinió el concepto de sepsis en el tercer consenso internacional de sepsis y choque séptico, estableciéndose como sepsis una disfunción orgánica potencialmente mortal secundaria a una respuesta desregulada del huésped a la infección. Esta nueva definición hace énfasis en la pérdida de la respuesta homeostática del huésped ante un proceso infeccioso, así como la letalidad y la necesidad de un reconocimiento temprano (1.3).

De acuerdo a este tercer consenso internacional para definir sepsis y choque séptico, la disfunción orgánica se puede identificar mediante un cambio agudo en la puntuación de la *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) > 2 puntos, secundario a un proceso infeccioso (1,2).

El choque séptico se define como un estado de hipotensión inducida por sepsis que persiste a pesar de una reanimación hídrica adecuada. La hipotensión inducida por sepsis se define como la presión arterial media $<65\text{mmHg}$, presión arterial sistólica $<90\text{mmHg}$ o una disminución de la presión arterial sistólica $>40\text{mmHg}$ o menor a dos desviaciones estándar por debajo del rango normal para la edad con ausencia de otras causas de hipotensión (3).

Los datos de hipoperfusión inducida por sepsis se definen como hipotensión inducida por sepsis, lactato elevado $>2\text{mmol/l}$ u oliguria (3,4).

En el choque séptico están presentes anormalidades circulatorias, así como del metabolismo celular que aumenta de manera significativa la mortalidad. Las pacientes en estado de choque séptico, con necesidad de vasopresor, niveles de lactato $>2\text{mmol/l}$ a pesar de una reanimación hídrica adecuada tienen una mortalidad hospitalaria mayor al 40% (1).

Las evidencias actuales afirman que la aplicación de una serie de medidas diagnóstico terapéuticas de manera temprana y dirigida, entre las que se incluyen la medición temprana de lactato y el soporte hemodinámico adecuado, mejoran de manera significativa la supervivencia (1,3,5).

También se tiene certeza de que la aplicación de estas medidas tiene un cumplimiento escaso en la gran mayoría de los hospitales.

La sepsis demanda una identificación temprana y un tratamiento dirigido al ser una patología tiempo-dependiente, entendiéndose que el retraso en el diagnóstico o la implementación del tratamiento influye negativamente en la evolución del proceso, de aquí su relevancia en el área de urgencias, donde un actuar eficaz puede modificar sustancialmente el pronóstico de los pacientes (1,3).

Mediante un acuerdo por parte de los servicios de urgencias y de medicina del enfermo crítico se intenta implementar un proyecto con un objetivo común de mejorar el conocimiento diagnóstico terapéutico de la sepsis, elaborándose de esta manera un documento de consenso (DC), que incluye conceptos de sepsis, entre los que incluye definiciones, herramientas diagnósticas, medidas terapéuticas básicas, con énfasis en la aplicación temprana de antimicrobianos de acuerdo a la sospecha clínica. Esta serie de acciones tiene aplicabilidad en el área de urgencias, con una ventana de tiempo limitada a 6 horas (3,4,6).

EPIDEMIOLOGIA

La sepsis es un problema de salud pública, que representa el 5.2% del costo hospitalario en los Estados Unidos en el año 2011 (1). De acuerdo a los registros de Estados Unidos, la sepsis está presente en el 2% de los pacientes que ingresan a hospitalización. De estos pacientes, la mitad es atendida en una unidad de cuidados intensivos, lo cual representa el 10% de la admisión a estas unidades hospitalarias. La cantidad de casos reportados en los Estados Unidos excede más de 750 000 por año. A nivel mundial se estiman hasta 30 millones de casos de sepsis por año (4,7).

Los reportes indican un incremento en la incidencia de sepsis de un 7-9% anual, esto de la mano con el aumento en la esperanza de vida, aumento en la realización de técnicas invasivas, estados de inmunocompromiso el cual favorece infecciones oportunistas que pueden progresar a sepsis (1,3,7).

En la actualidad la sepsis representa una de las enfermedades más prevalentes en el área de urgencias y las unidades de cuidados intensivos, con una tasa de mortalidad muy elevada, estimándose 97 casos/100 000 habitantes/ año de sepsis. El 9% de los casos de sepsis progresara a choque séptico. De forma general se pueden estimar hasta 45000 casos de sepsis por años en México, de los cuales fallecen unos 13 000 pacientes por año (4). Solo un pequeño porcentaje de pacientes de ajustaba a la definición de sepsis, 5.3%, sin embargo, es un porcentaje mayor los que cumplen con criterios diagnósticos para sepsis, lo que supone alrededor de unos 50 000 a 100 000 casos en México, y de estos hasta el 30% evolucionaran a choque séptico (4).

Respecto a los organismos que causan sepsis se encuentra mayor cantidad de bacterias grampositivas como agentes causales. Las entidades respiratorias, dentro de estas la neumonía sigue siendo la responsable de hasta la mitad de los casos, seguida de infecciones intraabdominales y del tracto urinario. El *Staphylococcus aureus* y el *Streptococcus pneumoniae* son las bacterias grampositivas más comunes. Esta prevalencia varia en las unidades de cuidados intensivos donde la mayoría de bacterias aisladas son gramnegativas (62%), seguidas de grama positivas (47%) reportándose infecciones fúngicas en un 19% (4,6).

Es un hecho que en la sepsis y el choque séptico la influencia en el retraso a la administración de antimicrobianos tiene un efecto sobre la mortalidad; según la terapia antimicrobiana sea administrada en los primeros 30 minutos después del diagnóstico o entre las primeras horas, tendrá un efecto directo sobre la variación en la mortalidad. Aunque la mortalidad relativa de la sepsis ha disminuido, el aumento en su incidencia hace que el número de muertes aumente (3,7). Para ello se cuenta con el paquete de atención o reanimación inicial de la campaña *Surviving Sepsis* del 2016 para implementar este en las primeras 6 horas desde la sospecha de sepsis en los servicios de urgencias, lo que implica iniciar lo antes posibles las medidas indicadas para conseguir los objetivos de la reanimación (1,3,6).

Los factores de riesgo para sepsis se relacionan con la predisposición a la infección, así como la probabilidad de presentar disfunción orgánica si la infección se desarrolla (4). Entre los principales factores de riesgo se encuentran las enfermedades crónicas degenerativas, estados de inmunosupresión y agentes inmunosupresores (5). Entre los factores de riesgo para la disfunción orgánica se encuentra el agente etiológico y la condición clínica y genética del paciente, la función orgánica y las intervenciones invasivas realizadas (5,6). La edad, la raza y el sexo influyen de manera directa en la incidencia de la sepsis y choque séptico, la cual es más alta en pacientes pediátricos y ancianos, mayor en hombres que en mujeres y es más frecuente en raza negra (4).

Dentro de la disfunción orgánica se ve afectado más frecuentemente el sistema respiratorio manifestado como un síndrome de distrés respiratorio agudo, el cual se define como hipoxemia con infiltrados bilaterales de origen no cardiogénico. El compromiso cardiovascular también es común, y se manifiesta principalmente con hipotensión persistente que requiere el uso de vasopresores, pudiendo llegar a la falla cardíaca (3,4).

CRITERIOS DIAGNOSTICOS

Los criterios clínicos deben identificar todos los elementos de la sepsis, deben ser sencillos de obtener, estar rápidamente disponibles y ser costeables. Actualmente se reconoce que la sepsis involucra la activación temprana de las respuestas pro inflamatorias, así como modificaciones mayores en las vías no inmunológicas, tales como cardiovascular, neuronal, autonómica, hormonal, metabólica y de coagulación (2).

Los criterios de respuesta inflamatoria sistémica no indican necesariamente una respuesta a la infección, sino es la reacción del huésped al peligro. Estos criterios están en muchos pacientes hospitalizados, incluso en aquellos que nunca desarrollan una infección o tienen un desenlace adverso. Por otra parte, se observó que los pacientes que no cumplían con 2 de los 4 criterios de SIRS requeridos para el diagnóstico de sepsis tenían una morbi-mortalidad elevada, por lo cual los criterios de SIRS no fueron adecuados (3,5).

La disfunción orgánica se ha determinado a través de varios sistemas de puntuación que cuantifican las anormalidades dependiendo de los hallazgos clínicos, de laboratorio o las intervenciones terapéuticas (9,10).

En el tercer consenso de sepsis se emplean los criterios de QSOFA como una herramienta de evaluación rápida que permita la detección de aquellos pacientes con sospecha de un proceso infeccioso, siendo esta herramienta de mayor utilidad en el ámbito prehospitalario. La puntuación que se emplea actualmente es la *Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)*. El puntaje elevado se correlaciona con una mayor tasa de mortalidad de manera directamente proporcional. Sin embargo, requiere de la medición de distintos parámetros para establecer el puntaje, como lo son PaO₂, niveles de plaquetas, nivel de Cr y bilirrubinas. El puntaje valora tanto el sistema respiratorio como la coagulación, alteraciones hepáticas, alteraciones en el estado de alerta y función renal (9).

SISTEMA	0	1	2	3	4
Respiratorio Pao ₂ /Fio ₂ mmHg	>400	<400	<300	<200 con apoyo ventilatorio	<100 con apoyo ventilatorio
Coagulación Plaquetas x10 ³ /μL	>150	<150	<100	<50	<20
Hepático Bilirrubinas mg/dL	< 1.2	1.2 – 1.9	2.0 – 5.9	6.0 - 11.9	> 12.0
Cardiovascular	MAP > 70 mmHg	MAP <70mmHg	Dopamina <5 o dobutamina (cualquier dosis)	Dopamina 5.1 – 15 o epinefrina < 0.1 o norepinefrina < 0.1	Dopamina > 15 o epinefrina > 0.2 o norepinefrina > 0.1.
Estado Mental. Escala de coma de Glasgow	15	13 – 14	10 - 12	6 - 9	< 6
Renal. Creatinina mg/dL	<1.2	1.2 – 1.9	2.0 – 3.4	3.5 – 4.9	> 5.0
Gasto Urinario mL/d				<500	<200

Abreviaciones: Fio₂: fracción inspirada de oxígeno, Pao₂: presión parcial de oxígeno, MAP: Presión arterial media. , Dosis de catecolaminas: en μg/kg/min por al menos

1 hora., Adaptado de The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) Mervyn Singer et al.

La disfunción orgánica se puede identificar como un puntaje en la escala de SOFA >2 puntos consecuente a una infección, esto refleja un riesgo de mortalidad del 10% en la población hospitalizada (1,9). El puntaje de SOFA no pretende ser una definición de sepsis, si se cumplen 2 o mas criterios de este puntaje se debería iniciar tratamiento de una posible infección potencialmente mortal. Sin embargo, la obtención del puntaje de SOFA puede retardar el manejo temprano del paciente ya que requiere de la obtención de estudios de laboratorio (9,11).

LACTATO Y SEPSIS

Se ha estudiado y establecido la asociación entre los niveles de lactato con la mortalidad en pacientes con sospecha de infección y sepsis (12,13). El lactato es un marcador de hipoperfusión tisular que se recomienda su medición temprana como parte de los puntos a cumplir en el paquete de la campaña sobreviviendo a la sepsis del 2018, definida como la “hora dorada” en la sepsis (14)., también formando parte de los criterios diagnósticos de

choque séptico de acuerdo al consenso de sepsis 3 realizado en el 2016, con un valor de corte >2mmol/l (15) .

Algunos estudios han evaluado el uso del lactato para la detección de sepsis entre pacientes adultos indiferenciados con sospecha clínica (16).

Los valores de lactato establecidos para determinar un nivel elevado van de 1.6-2.5mmol/l, aunque no hubo grandes diferencias clínicas entre estos niveles como punto de corte. La especificidad y la sensibilidad de estos valores oscilan entre el 80% y el 85% para la especificidad, y de 66 a 83% para la sensibilidad. Los diferentes estudios evidenciaron una asociación directa entre los niveles de lactato medido al momento de la atención y la reducción en la mortalidad (17).

Los niveles de lactato elevado o normal sirven como parámetro para el diagnóstico en pacientes con sospecha de sepsis, aun con esta evidencia el lactato no cumple con la suficiente sensibilidad ni especificidad por si solo para detectar o descartar un paciente con sepsis o choque séptico, esto aunado a que la medición de niveles de lactato puede no estar disponible en algunos centros de atención con recursos más limitados (18,19).

En base a esta información es que las nuevas guías de la campaña *Surviving Sepsis Campaign 2021* emiten una recomendación débil a favor del uso de lactato sérico como una prueba complementaria en pacientes con sospecha clínica de sepsis que pueda modificar el diagnóstico o confirmarlo (20).

VIII. JUSTIFICACIÓN

Existe la necesidad de marcadores bioquímicos de pronóstico que sean prácticos, eficientes, reproducibles y efectivos en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias con diagnóstico de sepsis, esto con el fin de identificar a los pacientes con mayor riesgo para guiar y monitorear de mejor manera el tratamiento (13).

A pesar de los avances en el conocimiento de la fisiopatología y el manejo de la sepsis la mortalidad sigue siendo elevada (3). El pronóstico del paciente con sepsis o choque séptico depende de las metas óptimas de reanimación se consignan de manera oportuna y temprana, de manera ideal en las primeras 6 horas, por lo que en este tipo de pacientes la optimización en el tiempo es un objetivo que se debe priorizar para logra mejores resultados (3,11).

El estado del paciente, la puntuación de escalas pronósticas en mortalidad, así como la medición de lactato en sangre de manera temprana siendo esta una meta dentro de la llamada “hora dorada” en la atención de pacientes con sepsis, esto por la relevancia que tiene como marcador de hipoperfusión tisular, teniendo este valor diagnóstico, pronóstico y como marcador para seguimiento en la reanimación del tratamiento médico, asociándose valores más elevados de manera directa a una mayor incidencia de mortalidad, es por ello que es de especial interés para un adecuado abordaje e inicio de tratamiento (14).

Se pretende demostrar que las mediciones de lactato elevado inicial en el área de urgencias se asocian con una mayor tasa de mortalidad intrahospitalaria en los pacientes con diagnóstico de sepsis, ya que es una herramienta accesible y de fácil medición y reproducible en el servicio de urgencias.

El beneficio del estudio es poder determinar si esta medición de lactato nos permite identificar a los pacientes con peor evolución y que fallecerán durante el internamiento. Lo anterior tiene valor en el servicio de urgencias ya que nos permite identificar a los pacientes con mayor riesgo, establecer estrategias de manejo temprano, como una reanimación agresiva guiada por metas con inicio temprano de antimicrobianos de amplio espectro, toma de cultivos, uso de vasopresores, todo con la finalidad de mejorar la calidad de la atención.

La factibilidad de investigación podrá realizarse debido a que el Hospital Regional No. 1 del IMSS de Charo Michoacán cuenta con los recursos humanos, clínicos y materiales adecuados

para realizar este estudio y será llevado a cabo en un periodo de análisis de seis meses para reflejar resultados finales.

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sepsis continua teniendo una elevada mortalidad, alcanzando mas del 40% en las formas de sepsis o choque séptico, su incidencia va en aumento debido al incremento en la realización de técnicas invasivas, estado de inmunosupresión, lo cual predispone a la población a adquirir infecciones que puedan progresar a sepsis, alcanzando una tasa de 333 casos por cada 100000 habitantes por año, siendo este un problema de salud publica mayor, representando el 5.2% del costo hospitalario en los Estados Unidos (3).

En nuestro medio no hay ningún estudio epidemiológico que nos pueda indicar cual es la frecuencia de esta enfermedad, se estima aproximadamente 300,000 casos por año en el servicio de urgencias, siendo una de las urgencias mas importantes y causa frecuente de internamiento en todos los hospitales del mundo. Es más común en los pacientes del sexo masculino y la frecuencia y la gravedad son mayores en los ancianos o con otros padecimientos (3).

En la actualidad existe evidencia suficiente para afirmar que la aplicación precoz y dirigida de una serie de medidas diagnóstico terapéuticas, entre las que se incluyen en el tratamiento antibiótico y el soporte hemodinámico adecuado, mejoran de manera significativa la supervivencia.

También existe la certeza de que el seguimiento de estas medidas tiene un cumplimiento escaso en todos los niveles hospitalarios. La sepsis requiere una identificación temprana y con un tratamiento agresivo por ser una patología tiempo dependiente, donde una actuación adecuada puede modificar sustancialmente el pronóstico de los pacientes.

La identificación de la sepsis y el choque séptico en el área de urgencias se puede retrasar al esperar el resultado de las pruebas de laboratorio para poder identificar los criterios del

síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o la obtención en la escala de SOFA, este retraso en el diagnóstico de metas de tratamiento, lo cual puede empeorar el pronóstico del paciente.

En base a ello, se pretende la identificación de utilidad de índices pronósticos de mortalidad, que nos indican la necesidad del manejo precoz y adecuado, apegado a las metas durante las primeras horas de la reanimación desde el primer contacto médico.

De lo anterior se genera la siguiente investigación sobre la relación directamente proporcional entre los niveles de lactato en sangre y la mortalidad asociada en pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico en el área de urgencias del H.G.R. No 1 Charo.

¿Cuál es la mortalidad relacionada a niveles de lactato en pacientes adultos con sepsis y choque séptico que ingresan al servicio de urgencias, en el hospital general regional no 1 del IMSS?

X. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la mortalidad relacionada a niveles de lactato en pacientes adultos con sepsis y choque séptico que ingresan al servicio de urgencias en las primeras 24 horas desde su ingreso, en el hospital general regional no. 1 del IMSS.

Objetivos específicos:

1. Identificar características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico.
2. Identificar factores de riesgo asociados a sepsis que presentan estos pacientes.
3. Identificar los niveles de lactato sérico.
4. Identificar la etiología más prevalente de sepsis y choque séptico en el área de urgencias del HGRNo. 1 de enero a septiembre del 2021.
5. Determinar la mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico que ingresan al área de urgencias del HGRNo. 1 de enero a septiembre del 2021.

XI. HIPÓTESIS

HA: Existe una relación directamente proporcional entre los niveles de lactato sérico y la mortalidad en pacientes adultos con sepsis o choque séptico que ingresan al servicio de urgencias del HGR No1. En las primeras 24 horas de hospitalización.

Ho: No hay diferencia en la mortalidad de pacientes con sepsis o choque séptico relacionada a los valores elevados de lactato sérico en pacientes adultos con sepsis o choque séptico que ingresan al servicio de urgencias del HGR No1.

XII. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Lugar y Tiempo: En el Hospital Regional No. 1 IMSS Charo. Morelia, Michoacán; de enero a septiembre del 2021.

Universo: Pacientes adultos derechohabientes del Hospital Regional No .1 IMSS Charo.

Población: Derechohabientes adultos que ingresen al servicio de urgencias del Hospital Regional No. 1 del IMSS de Charo, Michoacán con diagnóstico sepsis y choque séptico en el periodo de tiempo previamente señalado.

Tipo de Muestreo: No probabilístico.

Tamaño de muestra:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años
- Género indistinto
- Nivel socioeconómico indistinto
- Exclusivamente derechohabientes
- Diagnóstico de sepsis o choque séptico en urgencias

Criterios de exclusión:

- Haber recibido tratamiento hospitalario previo a su ingreso
- Desarrollar estado de choque mixto

Criterios de eliminación:

- Egreso voluntario del servicio de urgencias

XIII. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente: Mortalidad en pacientes.

Variables independientes: niveles de lactato sérico, edad, sexo.

a. CUADRO DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo Variable
Ácido úrico	Es un químico que se crea cuando el cuerpo descompone sustancias llamadas purinas. Las purinas se producen normalmente en el cuerpo y también se encuentran en algunos alimentos y bebidas.	mg/dl	Cuantitativa Continua
Creatinina	Sustancia generada por el metabolismo de los músculos. Esta molécula orgánica es filtrada por los riñones y desechada a través de la orina	mg/dl	Cuantitativa Continua
Choque séptico	Clínica de sepsis con hipotensión persistente que requiere vasopresores para mantener MAP 65 mm Hg y tener un nivel de lactato sérico >2 mmol/L a pesar de la reanimación con volumen adecuado	SÍ o NO	Cualitativa Nominal
Diabetes mellitus	Enfermedad crónica en la cual el cuerpo no puede regular la cantidad de azúcar en la sangre.	SÍ o NO	Cualitativa Nominal

	Una glucemia al azar ≥ 200 mg/dl, es suficiente		
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años	Cualitativa Nominal
Hipertensión arterial sistémica	Es la presión alta en las arterias sistémicas, los vasos sanguíneos que llevan sangre del corazón a los tejidos del cuerpo (excepto a los pulmones). Es causada usualmente por constricción de las arterias pequeñas (arteriolas). Cuando la tensión sistólica es igual o superior a 140 mm Hg y/o la tensión diastólica es igual o superior a 90 mm Hg, la tensión arterial se considera alta o elevada.	SÍ o NO	Cualitativa Nominal
Lactato	El lactato es un metabolito de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno.	mmol/lt	Cuantitativa Continua
Sepsis	Falla orgánica potencialmente mortal causada por la respuesta desproporcionada del organismo ante una infección	SÍ o NO	Cualitativa Nominal
Sexo	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres	Femenino Masculino	Cualitativa Nominal

XIV. PROCEDIMIENTO

La elaboración del presente estudio de investigación se llevó a cabo de varios pasos hasta su conclusión.

En primer lugar, se inició por la selección del tema partiendo de una pregunta de investigación, “MORTALIDAD RELACIONADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS”, con la finalidad de evaluar aquellos pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico y su asociación con el lactato y la mortalidad.

Se elabora el avance inicial del protocolo de estudio incluyendo la portada, marco teórico, las preguntas de investigación a responder, así como el material y equipo de estudio, una vez revisado y realizado las correcciones pertinentes, se ingresa el protocolo a la plataforma de SIRELCIS.

Para la investigación en cuestión serán necesarios la revisión de expedientes, previo consentimiento firmado de no inconveniencia se procede al análisis de expedientes que cumplen con los criterios de inclusión de la investigación.

Se procederá a recabar la muestra. Para lo cual se tendrá disponible la impresión de los formatos de la hoja de recolección de datos y acceso a los expedientes tanto en formato físico en área de archivo, así como la disponibilidad del archivo digital.

El investigador encargado de recabar la muestra solicitará de pacientes con características descritas en los criterios de inclusión. Es decir, todo derechohabiente mayor de edad que ingrese al servicio de urgencias con diagnóstico de sepsis o choque séptico que cumplan con los criterios de inclusión, será candidato a participar en el proceso de investigación.

Se procederá a realizar la recolección de datos (edad, escolaridad, sexo, comorbilidades asociadas a estos pacientes: diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad, dislipidemia; así como sus manifestaciones clínicas y niveles de lactato y paraclínicos).

Todos los datos obtenidos mediante los formatos de recolección serán vaciados en la base de datos en hoja de Excel, para ser analizados por el programa estadístico SPSS V.

Se llevará a cabo el análisis de datos para la elaboración de las conclusiones finales y la finalización del proyecto para su presentación y publicación.

XV. PLAN DE ANÁLISIS

Se realizará base de datos en hoja de Excel V, para ser analizado en el programa estadístico SPSS V18. Se realizará análisis descriptivo: frecuencias simples, bivariadas, porcentaje y medidas de tendencia central; así como correlación de variables.

XVI. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La ética de la investigación en seres humanos se apoya en tres principios básicos que se consideran la base de todas las reglas o pautas que la regulan. Estos principios son: Respeto por las personas, Beneficencia y Justicia. Estos principios se consideran principios universales que trascienden los límites geográficos, culturales, económicos, legales y políticos.

Código de Núremberg.

Este código señala las normas éticas sobre experimentación en seres humanos.

A finales de la Segunda Guerra Mundial y con la devastadora cantidad de prisioneros judíos víctimas de experimentos nazis; el Tribunal Militar Internacional declaró el Código de Núremberg donde en 10 puntos, esbozan la experimentación médica permisible en seres humanos.

El código aclaró muchos de los principios básicos que regulan la realización ética de la investigación. La primera disposición del código señala que “es absolutamente esencial el consentimiento informado voluntario del sujeto humano”. El código estipula otros detalles implícitos en este requisito: capacidad de dar consentimiento, ausencia de coacción, comprensión de los riesgos y beneficios implícitos, la reducción del riesgo y el daño al mínimo la proporción favorable de riesgo a beneficio, la idoneidad de las calificaciones de los investigadores, lo apropiado de los diseños de investigación y la libertad del participante para retirarse en cualquier momento. El código no trata específicamente la investigación médica en pacientes con enfermedades. Este descuido fue tratado en códigos y reglamentos posteriores.

Declaración de Helsinki

El presente estudio se adapta a los principios científicos y éticos establecidos por la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos y de acuerdo con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como a los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas de la investigación clínica.

Reconociendo los defectos de la declaración de Núremberg, en 1964 La Asociación Médica Mundial creó la Declaración de Helsinki en el que proporciona protección adicional a personas con autonomía limitada e insiste que los médicos e investigadores que aceptan sus propios pacientes, sean precavidos.

Considerada por muchos como el primer estándar mundial de investigación biomédica, en esta declaración se limita el uso de controles con placebo a circunstancias especiales y se recomienda no usarlos en los casos en que existe un método profiláctico, terapéutico o de diagnóstico de eficacia comprobada. La versión actual revisada en el año 2000, exige también acceso a los beneficios para todos los participantes del estudio.

Declaración de Tokio

La declaración de Tokio fue adoptada en octubre de 1975 durante la Asamblea General No. 29 de la Asociación Médica Mundial (WMA).

La declaración señala que la tortura es “contraria a las leyes de la humanidad” y antiética a la misión del médico. Los médicos deben rechazar participar, perdonar o permitir la tortura, la degradación, o el tratamiento cruel de presos o detenidos.

Los médicos tienen la obligación de diagnosticar y tratar a las víctimas de tortura, pero tienen la prohibición ética de realizar cualquier estudio o facilitar información o tratamiento que pueda llevar a una perpetuación de la tortura.

Para fines de esta declaración, la tortura se define como: “el sufrimiento físico o mental provocado en forma deliberada, sistemática o caprichosamente por una o más personas, que actúan solas o bajo las órdenes de cualquier autoridad, para forzar a otra persona a entregar información, hacerle confesar o cualquier otra razón.

Ley General de Salud en Materia de Investigación

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, en febrero de 1984 y ha sido modificada por última vez en mayo de 2001 y tiene como fin: reglamentar el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona.

La Ley General de Salud, título quinto “Investigación para la Salud”, establece los lineamientos y principios a los cuales debe someterse la investigación en materia de salud, que involucre personas o muestras biológicas derivadas de estos.

La investigación en materia de salud tiene como fin común mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general, para desarrollar tecnología mexicana en los servicios de salud, incrementar su productividad y para efectuar actividades de formación y desarrollo del personal para la salud.

El proceso de investigación en seres humanos deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifiquen la investigación médica; que sea el único método por el cual se pueda obtener este conocimiento; que se asegure que el sujeto de experimentación no se expone a riesgos ni daños innecesarios; se cuente con el consentimiento informado por escrito del sujeto de investigación o de su representante legal, y se realice únicamente por profesionales de la salud en instituciones médicas autorizadas y vigiladas por las autoridades sanitarias correspondientes.

En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad, protección de sus derechos y bienestar sobre cualquier otro interés de la ciencia y la sociedad.

XVII. RECURSOS

Humanos: Investigador principal, investigadores asociados, médicos adscritos al área de urgencias, así como los residentes de la especialidad en urgencias médico-quirúrgicas de los turnos matutino, vespertino, nocturno y jornada acumulada.

Materiales: computadora, hojas blancas tamaño carta, tóner y cartuchos de tinta para impresora, una impresora, lápices y lapiceros, el paquete estadístico SPSS para ser instalado en la computadora. Un electrocardiograma, papel milimétrico para electrocardiograma. Insumos de laboratorio para procesar los estudios bioquímicos de química sanguínea 6 y electrolitos séricos como potasio.

Físicos: Camilla en el área de urgencias, así como un espacio físico para evaluar clínicamente al paciente.

XVIII. CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

	MARZO- ABRIL 2020	MAYO- JUNIO 2020	JULIO- AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE- OCTUBRE 2021	NOVIMEBRE- DICIEMBRE 2021
PREGUNTA DE INVESTIGACION	X				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		X			
JUSTIFICACION			X		
MARCO TEORICO		X	X	X	
BIBLIOGRAFIA		X	X	X	
MATERIAL Y METODOS				X	
METODOLOGIA					X
SUBIR EL PROTOCOLO A LA PLATAFORMA DEL SIRELCIS				X	

	ENERO - FEBRERO 2021	MARZO - ABRIL 2021	MAYO - JUNIO 2021	JULIO - AGOSTO 2021	SEPTIEMBRE 2021
Recabar resultados	X	X	X	X	X
Análisis de resultados					X

--	--	--	--	--	--

	MARZO-ABRIL 2022	MAYO-JUNIO 2022	JULIO-AGOSTO 2022	SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2022	NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2022
Redacción del escrito final	X	X	X		
Publicación				X	X

XIX. RESULTADOS.

Dentro del estudio se incluyeron un total de 109 pacientes que ingresarón al servicio de urgencias con un diagnóstico inicial de sepsis o choque séptico independientemente de la etiología, de los cuales 57 fueron hombres y 52 fueron mujeres (Figura 1), con un rango de edad desde los 16 años hasta 97 años, con una media de 61 años.

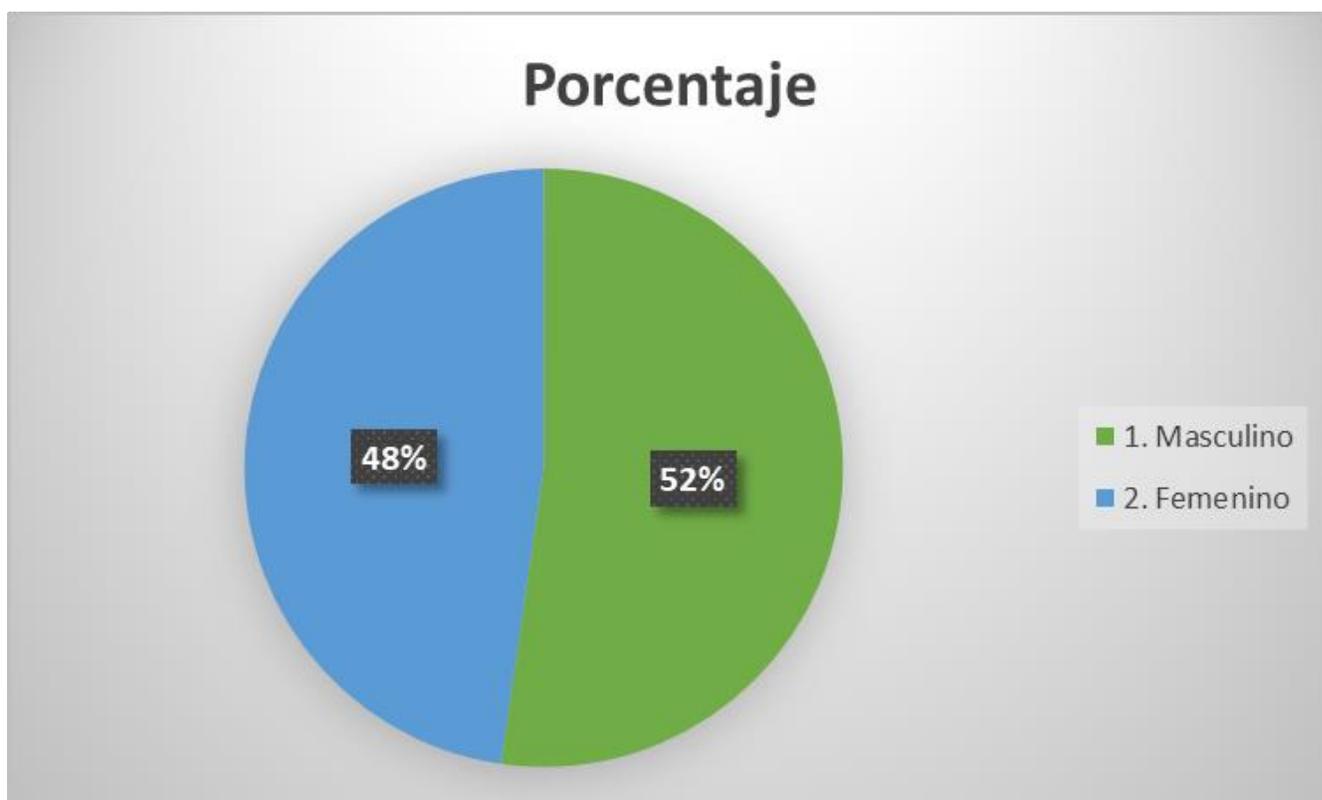


Figura 1. Género de pacientes con sepsis y choque séptico del HGR No 1, Charo, Michoacán de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 2 se puede apreciar que el 78% de los pacientes contaban con alguna enfermedad crónica preexistente, de los cuales la hipertensión arterial sistémica fue la más frecuente con un 59.6%, seguida de diabetes mellitus con un 52.3%, quedando en tercer lugar nefropatías 22% y por último cáncer con 11.9%.

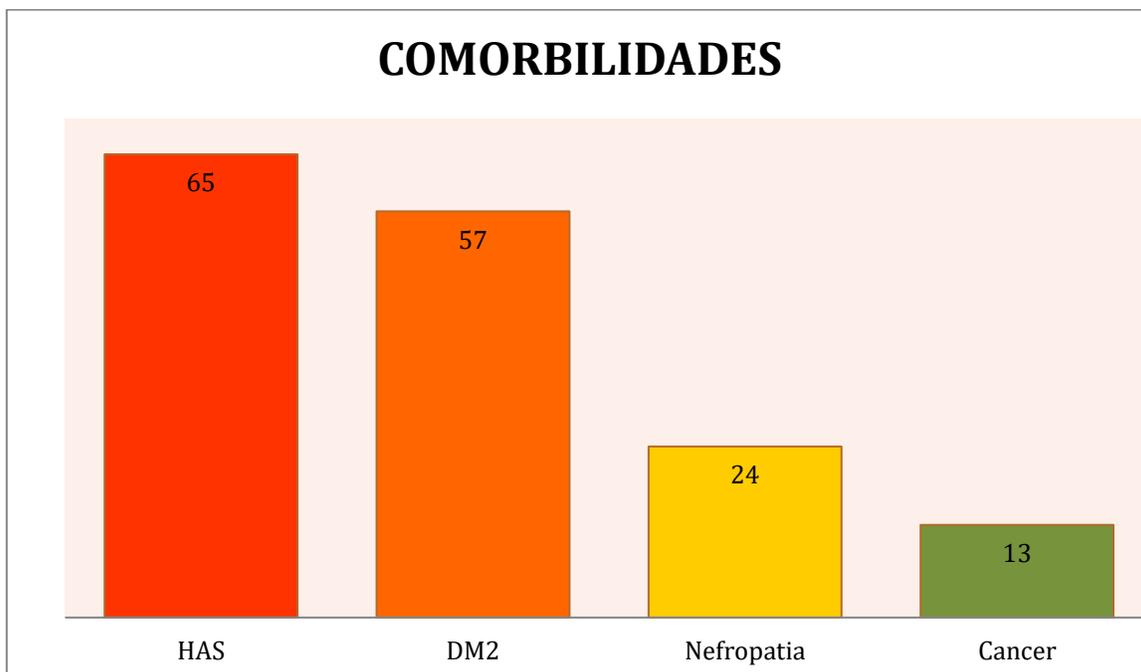


Figura 2. Frecuencia de comorbilidades presentes en el grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 3 se muestran los porcentajes de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de sepsis y choque séptico respetivamente.

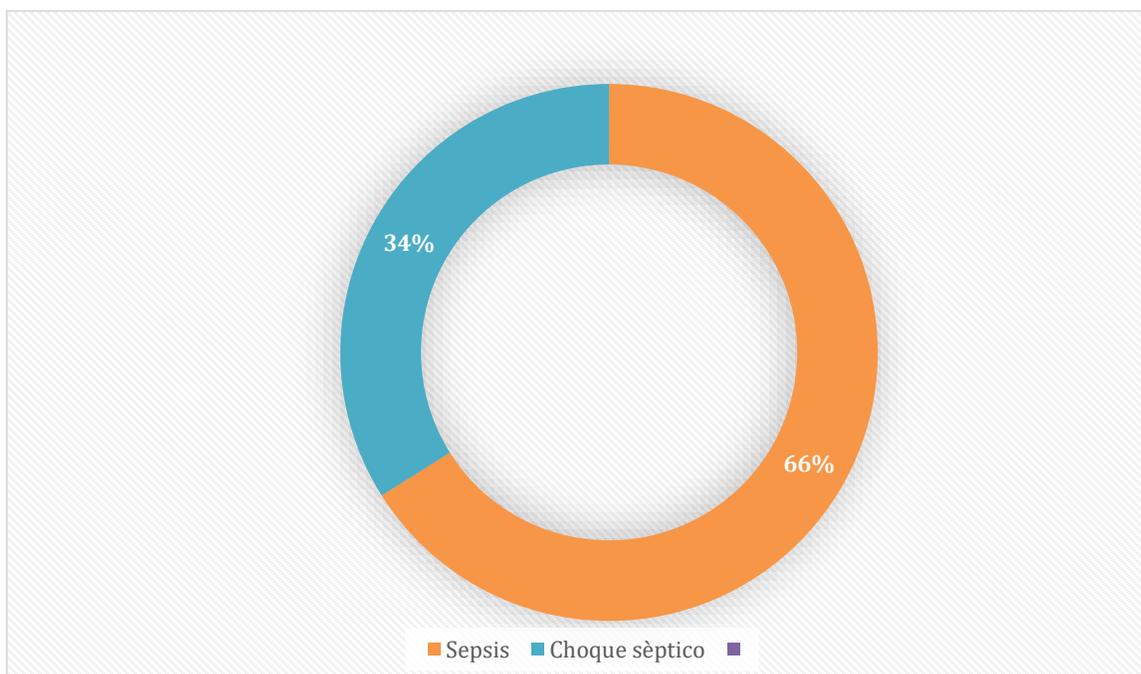


Figura 3. Porcentaje diagnóstico de sepsis y choque séptico al ingreso estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 4 se muestra por orden de frecuencia y en forma decreciente la etiología presentada en el grupo de estudio, mostrando que en primer lugar se encuentran los procesos infecciosos de partida abdominal 37.6%, en segundo lugar, de partida pulmonar 22%,tercero partida urinaria 21.1%, en cuarto tejidos blandos 15.6%, en quinto lugar, septicemia asociada a dispositivos externos 2.5% y por último a nivel cerebral 0.9%.

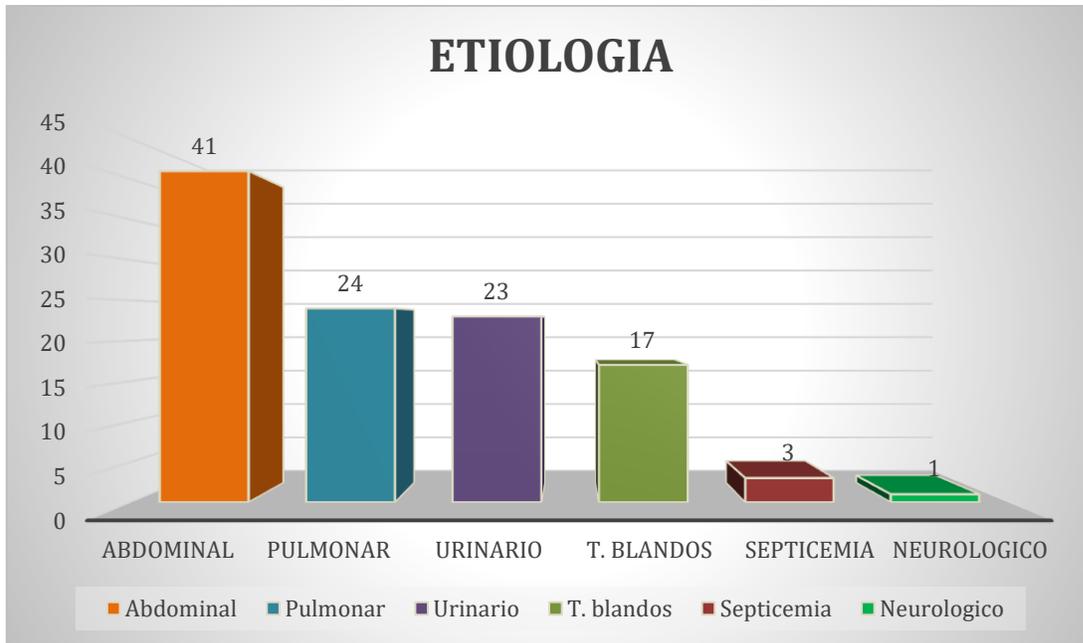


Figura 4. Etiología de sepsis y choque séptico estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 5 se muestra la frecuencia respecto a la asociación entre las defunciones presentadas en contraste con la población sobreviviente en la población con sepsis y choque séptico, agrupados de acuerdo a los niveles de lactato establecidos en el estudio, observando que la mayor frecuencia de defunciones ocurre en el grupo de lactato 3, es decir >4 mmol/l, y que del grupo de lactato <2 mmol/l la frecuencia de decesos es muy baja respecto a la población total con estos niveles de lactatemia.

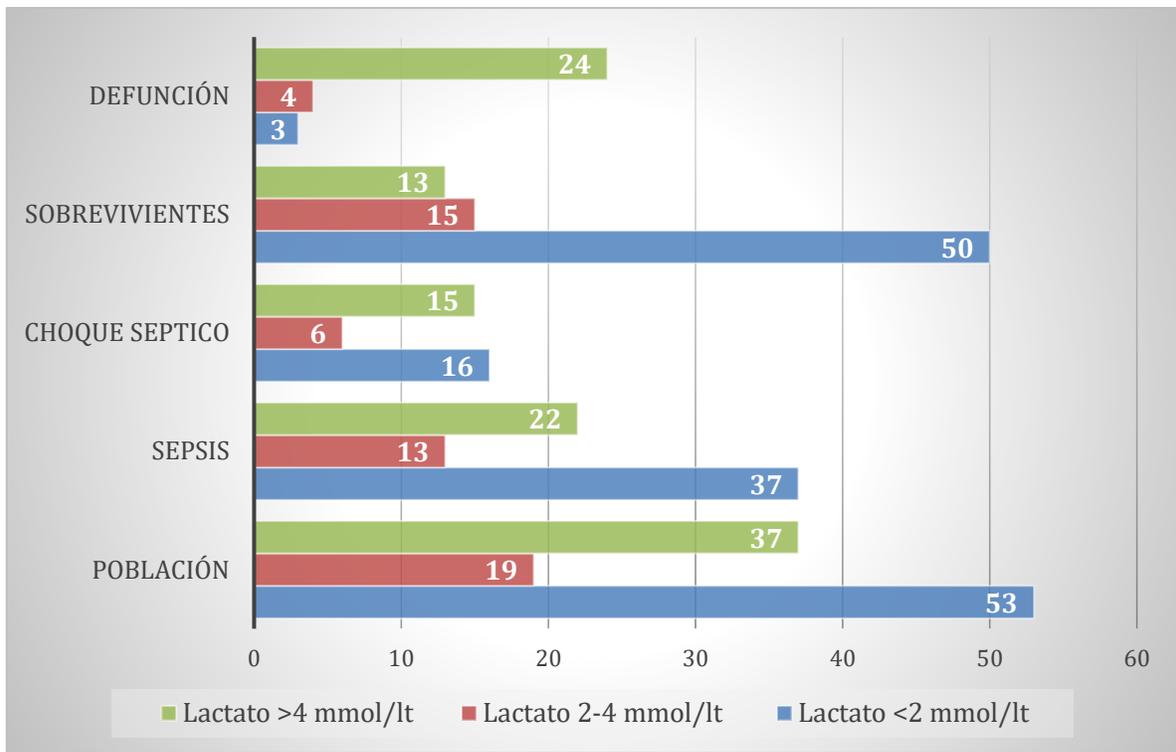


Figura 5. Frecuencia de sobrevivientes versus defunciones, población con sepsis, choque séptico y niveles de lactato del grupo de estudio en estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 6 se muestra la frecuencia de defunciones divididas por género, evidenciando una mayor incidencia en el sexo femenino.

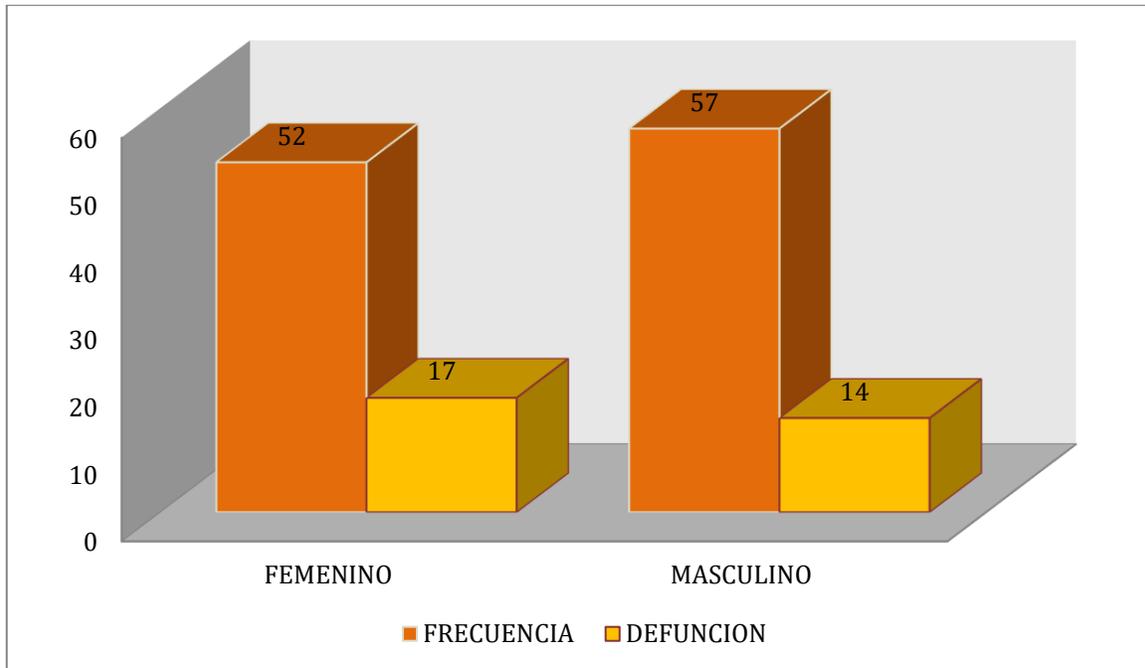


Figura 6. Frecuencia de mortalidad por género en el grupo de estudio del HGR No 1IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

En la Figura 7 se analizan los niveles de lactato presentes en la población de estudio, agrupándolos en 3 rangos, la normolactatemia <2 mmol/lit y la hiperlactatemia subdividida en 2 grupos, de 2-4 mmol/lit y >4 mmol/lit, mostrando una ligera tendencia en cuanto a porcentaje para el grupo con hiperlactatemia, siendo el doble de porcentaje para el grupo de lactato >4 mmol/lit.

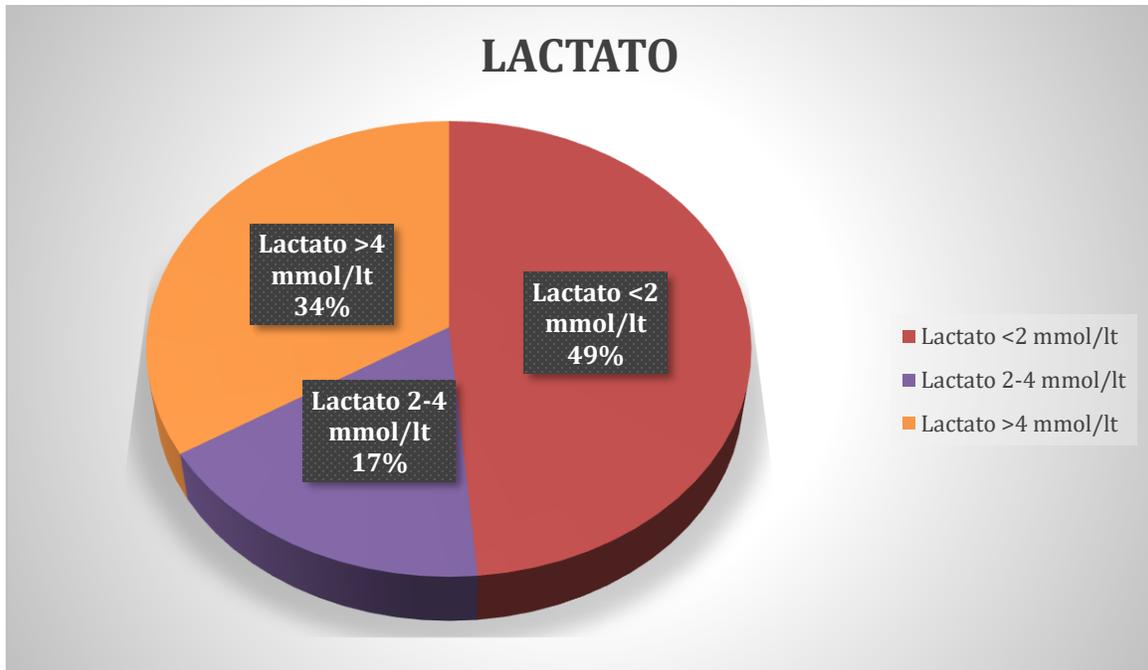


Figura 7. Niveles de lactato al ingreso en el grupo de estudio del HGR No1 IMSS Charo de enero a septiembre del 2021.

Existe una relación directamente proporcional entre los niveles de lactato y la mortalidad, en la Figura 8 se muestra la relación directa que existe, a mayor nivel de lactato se muestra mayor mortalidad tanto para sepsis como choque séptico, de las 31 defunciones totales solamente 3 de ellas se presentaron con niveles de lactato en rangos de normalidad.

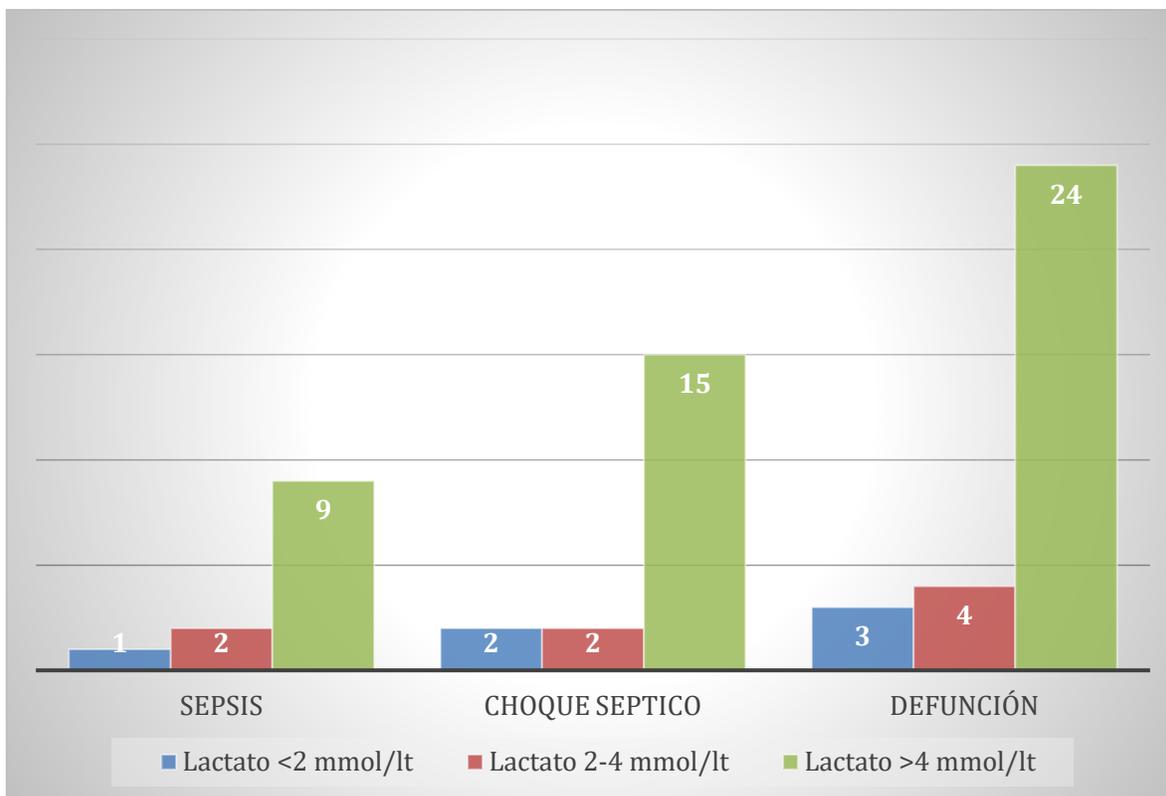


Figura 8. Defunción agrupada por niveles de lactato en pacientes con sepsis y choque séptico del HGR No 1 Charo de enero a septiembre del 2021.

En la tabla 1 se muestran datos comparativos entre los pacientes que fallecieron y su relación con la edad evidenciando que las personas que fallecieron promediaron una edad mayor (69.4 años) en comparación de los que no fallecieron. Se realizó la comparación entre las medias de datos clínicos como el índice de choque, mostrando que a mayor índice de choque (1.20 vs 1.01) se relacionó con los fallecimientos de los pacientes; concluyendo en que existe una relación entre nivel de lactato mas elevado y mortalidad, con una media de 8.32 mmol/l versus 2.55 mmol/l, en personas que fallecieron contra las que sobrevivieron. Así mismo, los pacientes que fallecieron presentaron un pH menor. Cabe señalar que las diferencias entre los grupos fueron significativas.

Variable	DEFUNCIÓN Media±DE		t	p
	Sí (n=31)	No (n= 78)		
Edad (años)	69.42 ± 3.18	58.51 ± 2.11	2.786	.006*
Indice de choque	1.20 ± 0.08	1.01 ± 0.05	1.950	.054*
Ph	7.19 ± 0.03	7.36 ± 0.01	-6.026	.000*
Lactato	8.326 ± 0.87	2.55 ± 0.33	7.598	.000*
* <i>Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)</i>				

Tabla 1: Representación estadística de mortalidad y variables significativas en el grupo de estudio de enero a septiembre del HGR No 1 IMSS Charo.

XX. DISCUSIÓN

Dentro del estudio sobre epidemiología de sepsis en servicio de urgencias en México, elaborado por Gorordo y colaboradores, ingresaron un total de 2379 pacientes, de los cuales 307 pacientes (12.9%) fueron diagnosticados con sepsis y 41 pacientes (1.72%) con choque séptico. La edad media presente fue de 53.6 años. Del total de pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico el 56% (n=172) fueron mujeres contra un 44% (n=135) de hombres. (21) En comparativa con los resultados obtenidos en nuestro medio donde se demuestra la misma relación con mayor incidencia de sepsis versus diagnóstico de choque séptico con un 66% y 34% respectivamente, con diferencia en la frecuencia respecto a género, ya que se registraron en su mayoría pacientes de sexo masculino 52%.

El sitio de infección más común en este estudio fue el foco urinario, seguido de neumonía adquirida en la comunidad, reportándose esta última como la única causa con aumento significativo de la mortalidad a los 30 días; en nuestro medio las infecciones de partida urinaria ocupan el tercer lugar dentro del estudio, siendo el primer sitio de infección derivado de patologías abdominales en un 37.6%, con resultados similares respecto a la etiología pulmonar donde el 90.9% de pacientes con infección pulmonar fallecieron durante su estancia en el servicio de urgencias.

En la actualidad, se mantiene como meta la reducción de los niveles de lactato sérico, funcionando de esta manera como biomarcador no invasivo en pacientes con sepsis y choque séptico. Los estudios han encontrado que los pacientes sépticos que no reducen los niveles de lactato sérico en un 10% en las primeras 2 a 6 horas tienen un aumento de la mortalidad (22). En sepsis el incremento de lactato puede deberse tanto a un deterioro del metabolismo del lactato como a una excesiva producción del mismo. Es factible, entonces, que la elevación del lactato sea una manifestación de una disfunción orgánica (derivada del deterioro del metabolismo) por falla renal y hepática subyacentes. Niveles de lactato, que se deberían valorar preferentemente en una muestra de sangre arterial debido a que la estasis sanguínea en las muestras venosas puede elevar falsamente sus niveles. El valor normal de lactato se sitúa entre 0,5 y 2,2 mmol/L. Cuando un paciente en estado crítico alcanza el doble del valor máximo normal (4,4 mmol/L) la probabilidad de muerte se eleva al 73% (23). La

concentración de lactato es mejor indicador pronóstico que las variables derivadas del oxígeno y a la vista de los resultados parece más importante el análisis de las tendencias que el de un valor simple (23). El incremento progresivo del lactato es un indicador de mala evolución. Por el contrario, una reducción del lactato arterial $\geq 10\%$ se asocia a una mayor posibilidad de supervivencia. No obstante, investigaciones previas han documentado la asociación entre mortalidad y lactato sérico independiente de falla orgánica e hipotensión refractaria (24). En 2009 Mikkelsen y sus colaboradores, en un estudio de cohorte en el que participaron 803 pacientes, demostraron que el incremento inicial del lactato se relaciona directamente con la mortalidad de forma independiente a la disfunción sistémica. Tradicionalmente se consideraban las concentraciones mayores a 4 mmol/L para iniciar protocolos de resucitación. Sin embargo, se evidenció que aún pacientes hemodinámicamente estables con niveles intermedios de lactato (2-3.9 mmol/L) tienen el doble de mortalidad comparados con pacientes con niveles bajos; y por lo tanto constituyen un grupo de pacientes en riesgo, potencialmente recuperables que se beneficiarían de una terapia agresiva. Este estudio mostró una mortalidad a 28 días de 22% en pacientes con sepsis y lactato de 2.9; riesgo relativo (RR) de 2.05 de muerte con una $p = 0.02$; en contraste, sujetos con lactato ≥ 4 mmol/L tuvieron un RR de 4.87 ($p = 0.001$) (25).

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación demuestran de igual manera la relación directa entre los niveles de lactato >2 mmol/L asociado a procesos sépticos y más aún a pacientes con diagnóstico de choque séptico y mortalidad, evidenciando el porcentaje de pacientes que fallecieron con un total de 28.4%, dentro de los cuales el 90% de estos pacientes presentaron hiperlactatemia con mayor porcentaje niveles mayores a 4 mmol/L.

Como limitantes se encontraron pacientes que cumplieron criterios diagnósticos para sepsis y choque séptico que no contaban como mediciones de lactato de manera inicial, ignorando como tal la causa de ello.

XXI. CONCLUSIONES

Se puede concluir con este estudio realizado en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. Charo, que la gran mayoría de los pacientes que presenta procesos infecciosos, sepsis y/o choque séptico, cuentan con al menos una enfermedad crónica preexistente, así como una frecuencia mayor por el sexo masculino.

Se demostró una mayor frecuencia de hiperlactatemia, niveles de lactato $>2\text{mmol/L}$, en pacientes con sepsis y mas aun en aquellos con diagnostico de choque séptico, lo cual también impacta directamente en la mortalidad, evidenciando que 9 de cada 10 pacientes con diagnóstico de choque séptico e hiperlactatemia fallecen en el área de urgencias, demostrando una relación directa entre niveles elevados de lactato y la mortalidad.

De ahí la importancia de realizar un diagnóstico clínico oportuno asociado a una medición temprana de lactato, cumpliendo así con la primera acción de la reanimación guiada por metas en sepsis, seguida de un tratamiento temprano y dirigido con la finalidad de evitar la progresión de la enfermedad y disminuir de esta manera la mortalidad en el servicio de urgencias del HGRNo 1 Charo Morelia.

XXII. RECOMENDACIONES

- ✚ Capacitación medica continua sobre código sepsis en el servicio de urgencias, con la finalidad de identificar, tratar y optimizar recursos en la atención de pacientes con sepsis y choque séptico.
- ✚ Medición de niveles de lactato como primera medida terapéutico diagnostica en pacientes que cumplan criterios de sepsis o choque séptico en los primeros 15 minutos a su ingreso, con un control a las 2 horas para evaluar pronostico y decisiones terapéuticas.

XXIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Mervyn Singer, MD, FRCP; Clifford S. Deutschman, MD, MS; Christopher Warren Seymour, MD, MSc; Manu Shankar-Hari, MSc, MD, FFICM; Djillali Annane, MD, PhD; Michael Bauer, MD; et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3): JAMA 2016 febrero 23. Volume 315, Number 8; 801-810.
2. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D et al. “2001 SCMM/ESICM/ACCP/ATS/SIS Internacional Sepsis Definitions Conference”. Intensive Care Med. 2003 febrero 2001; 29:530-8
3. R. Phillip Dellinger, MD1, Mitchell M. Levy, MD2, Andrew Rhodes, MB BS3, Djillali Annane, MD4, Herwig Gerlach, MD, PhD5, Steven M. Opal, MD6; et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012: Critical Care Medicine 2013 febrero 2013. Volumen 41, Number 2; 580 – 637.
4. Derek C. Angus, M.D., M.P.H., and Tom van der Poll, M.D., Ph.D; Severe Sepsis and Septic Shock: The New England Journal of Medicine 2013 Agosto 29. 369; 9. 840 -51.
5. Martínez Ortiz de Zárate M. Grupo para el Estudio de la Infección en Urgencias. Estudio epidemiológico de las infecciones en el Á de urgencias. Emergencias 2000; 12:80-9
6. Andrew Rhodes, MB BS, Laura E. Evans, MD, Waleed Alhazzani, MD, Mitchell M. Levy, MD, Massimo Antonelli, MD, Ricard Ferrer, MD, et al; Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Critical Care Medicine, March 2017; Volume 45 Number 3.
7. C Fleischmann, A Scherag, NK Adhikari, CS Hartog, T Tsaganos, P Schlattmann, et all. Global burden of sepsis: a systematic review: Critical Care 2015, V 19: P21
8. J Melville, S Ranjan, P Morgan: ICU mortality rates in patients with sepsis before and after the Surviving Sepsis Campaign: Critical Care 2015, Volume 19: P15
9. Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, et al; Working Group on “Sepsis-Related Problems” of the European Society of Intensive Care Medicine. Use of the SOFA

- score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. *CritCareMed*. 1998; 26(11):1793-1800.
10. Singh A, Ali S, Agarwal A, Srivastava RN. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: A prospective study of 9860 patients. *North Am J Med Sci* 2014; 6:450-2.
 11. Pedro Barriga F., Mitzi Pomposo E., Gustavo García D., Enrique Monares Z, † Marco Antonio Montes de Oca S., et al; Impacto sobre la mortalidad del tratamiento del choque séptico guiado mediante el índice de choque (ICH). *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2013; Abr – Jun Vol. 27(Núm2):77-82
 12. Borthwick HA, Brunt LK, Mitchem KL et al (2012) Does lactate measurement performed on admission predict clinical outcome on the intensive care unit? A concise systematic review. *Ann Clin Biochem* 49(Pt 4):391–394
 13. Liu G, An Y, Yi X et al (2017) Early lactate levels for prediction of mortality in patients with sepsis or septic shock: a meta-analysis. *Int J Exp Med* 10:37–47
 14. Levy MM, Evans LE, Rhodes A (2018) The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update. *Crit Care Med* 46(6):997–1000
 15. Shankar-Hari M, Phillips GS, Levy ML et al (2016) Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA* 315(8):775–787
 16. Contenti J, Corraze H, Lemoel F et al (2015) Effectiveness of arterial, venous, and capillary blood lactate as a sepsis triage tool in ED patients. *Am J Emerg Med* 33(2):167–172
 17. Morris E, McCartney D, Lasserson D et al (2017) Point-of-care lactate testing for sepsis at presentation to health care: a systematic review of patient outcomes. *Br J Gen Pract* 67(665):e859–e870
 18. Abdu M, Wilson A, Mhango C et al (2018) Resource availability for the management of maternal sepsis in Malawi, other low-income countries, and lower-middle-income countries. *Int J Gynaecol Obstet* 140(2):175–183
 19. Baelani I, Jochberger S, Laimer T et al (2011) Availability of critical care resources to treat patients with severe sepsis or septic shock in Africa: a self-reported, continent-wide survey of anaesthesia providers. *Crit Care* 15(1):R10

20. Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W. et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* (2021).
21. Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, Estrada-Escobar RA, Medveczky-Ordoñez NI, Amezcua-Gutiérrez MA, Morales-Segura MA, 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). Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/gmm/v156n6/0016-3813-gmm-156-6-495.pdf>
22. Giamarellos-Bourboulis EJ, Giannopoulou P, Grecka P, et al: Should procalcitonin be introduced in the diagnostic criteria for the systemic inflammatory response syndrome and sepsis? *J Crit Care* 2004; 19:152–157
23. Marik PE, Monnet X, Teboul JL: Hemodynamic parameters to guide fluid therapy. *Ann Intensive Care* 2011; 1:1
24. Shapiro NI, Fisher C, Donnino M, et al. The feasibility and accuracy of point-of care lactate measurement in emergency department patients with suspected infection. *J Emerg Med* 2010;39:89-94
25. Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med* 2009; 37:1670-1677.

XXIV. ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
“MORTALIDAD RELACIONADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS”	
Nombre del paciente: Edad: Sexo: Masculino () Femenino () Número de paciente: Foco Infeccioso: Fecha de Ingreso: Fecha de egreso / Defunción:	
Nivel de lactato al ingreso: Fallecimiento durante el internamiento: Si () No () ()	Presión Arterial Media: Frecuencia cardiaca: Presión arterial al ingreso: Índice de choque:
Comorbilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mellitus Si () No () • Hipertensión arterial Si () No () • Nefropatía Si () No () • Cáncer Si () No () 	HB: Leucocitos: Neutrófilos: Bilirrubina total: Po2: pH: Urea: Cr: BUN: <ul style="list-style-type: none"> 1. Lactato ingreso: 2. Lactato: 3. Lactato:



GOBIERNO DE
MÉXICO



MORELIA MICHOACAN 22 DE OCTUBRE 2021

OFICIO: 1

CARTA DE NO INCONVENIENTE

Dr. Edgar César Rincón
Investigador clínico

Por medio del presente documento en respuesta a su petición por oficio le hago de su conocimiento que el Dr. Luis Fernando Baldivias Lunar, médico residente de urgencias medico quirúrgicas, quien está participando en el trabajo de tesis titulado "MORTALIDAD RELACIONADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS", tiene autorización para llevar a cabo la revisión de los expedientes de esta unidad médica.

Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.


Dr. Jose Guadalupe Rodríguez Vargas
Director del H.G.R. No. 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité total de Investigación en Salud IMSS
 HOSPITAL REGIONAL N.º 1

Registro INSTITUCIONAL: 1602-002
 Registro COMITÉ TOTAL: COMITOTOC-1602-002-2017001

FECHA: México, 18 de mayo de 2017

Dr. Edgar César Rincón

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **MORTALIDAD RELACIONADA A NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS Y CHOQUE SEPTICO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS, EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 DEL IMSS** 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-2017-1602-002

De acuerdo a la normatividad 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.

ATENTAMENTE

Dr. José Guadalupe Padilla Vargas
 Presidente del Comité total de Investigación en Salud No. 1602

Impreso

IMSS
 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL