



FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚMERO 20.  
"LA MARGARITA"

# BUAP

ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE LACTATO Y LLENADO CAPILAR, COMO  
INDICADOR DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CHOQUE  
SÉPTICO

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:  
Urgencias Médico Quirúrgicas

PRESENTA:  
Dra. Ashly Ximmena Sierra Muñoz

DIRECTOR:  
Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas  
Médico Urgenciólogo de base adscrito al Hospital General de Zona número 23.

ASESORES:  
Mc. Jorge Ayón Aguilar  
Coordinador de Investigación Delegacional.

Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino  
Médico Urgenciólogo de base adscrito al Hospital General de Zona número 20.



Heroica Puebla de Zaragoza. Marzo 2024



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **2108**.  
H GRAL ZONA NUM 20

Registro COFEPRIS **19 CI 21 114 054**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 21 CEI 001 20201117**

FECHA **Jueves, 05 de enero de 2023**

**Dr. Jorge Adrian Garduño Rojas**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE LACTATO Y LLENADO CAPILAR, COMO INDICADOR DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO**" que sometí 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2108-037

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.

ATENTAMENTE

**Dr. SANTILLANA ARCE JOSE GERMAN**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2108

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
OOAD PUEBLA  
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚMERO 20

PUEBLA, PUEBLA; ABRIL DEL 2024

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES:

**Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas.**  
**MC Dr. Jorge Ayón Aguilar.**  
**Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino.**

DE LA TESIS TITULADA:

**Asociación entre los niveles de lactato y llenado capilar, como indicadores de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico.**

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

**Dra. Ashly Ximmena Sierra Muñoz**

DE LA ESPECIALIDAD DE:

**Urgencias Médico Quirúrgicas**

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTÍFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO CON EL NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL:

**F-2022-2108-197**

PROPORCIONADO POR EL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO EN LÍNEA DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (SIRELCIS).

AUTORIZO SU IMPRESIÓN  
ASESORES:

Dr. Jorge A. Garduño Rojas  
URGENCIAS  
Mat. 98227046  
Ced.P. 00721514

**Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas**

NOMBRE, FIRMA Y FECHA

**Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino**

Especialista en Urgencias Médica Quirúrgicas  
Cedula de Especialidad 11207886  
Matrícula 98317432

**Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino**

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

Dr. Jorge Ayón Aguilar  
COORDINADOR ASISTENCIAL  
MÉDICO DE INVESTIGACIÓN  
EN SALUD  
Mat. 98227046  
Prof. 222153

**Dr. Jorge Ayón Aguilar.**

NOMBRE, FIRMA Y FECHA



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA EN  
PUEBLA**

**SEDE: HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 20**

**MEDICINA DE URGENCIAS**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:**

**“ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE LACTATO Y LLENADO CAPILAR,  
COMO INDICADOR DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON  
CHOQUE SÉPTICO ”**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

**DR. JORGE ADRIAN GARDUÑO ROJAS**

**MEDICO DE URGENCIAS HGSZ-23**

**MATRÍCULA: 98227046**

**CELULAR: 55-22-55-66-97**

**CORREO ELECTRÓNICO: [jorgeadriangar75@gmail.com](mailto:jorgeadriangar75@gmail.com)**

**INVESTIGADORES ASOCIADOS:**

**MC. JORGE AYÓN AGUILAR.**

**MATRICULA: 99222553**

**ADSCRIPCIÓN: COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DELEGACIONAL**

**TEL: 22-28-61-89-44**

**CORREO ELECTRÓNICO: [jayon\\_10@yahoo.com.mx](mailto:jayon_10@yahoo.com.mx)**

**FRANCISCO JAVIER JUAREZ BERNARDINO**

**MEDICO DE URGENCIAS HGZ-20**

**MATRICULA: 98317432**

**CELULAR: 22-21-90-12-07**

**CORREO ELECTRONICO: [franquisco4@hotmail.com](mailto:franquisco4@hotmail.com)**

**ASHLY XIMMENA SIERRA MUÑOZ**

**MEDICO RESIDENTE DE URGENCIAS MÉDICAS HGZ-20**

**MATRÍCULA: 97226765**

**CELULAR: 22-16-39-91-98**

**CORREO ELECTRÓNICO: [ashly\\_13@hotmail.com](mailto:ashly_13@hotmail.com)**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre Emma Xóchitl Muñoz Ortega, a ti mami por darme la vida, por estar en cada uno de mis pasos, por apoyarme en cada una de mis decisiones, pero sobre todo por demostrarme el poder de la fe, entereza y decisión. Gracia a ti soy lo que soy, te amo mami.

A mi esposo, Miguel de Jesús Gil Pascacio ya que mi vida no sería tan perfecta si tu no estuvieras a mi lado, gracias por apoyarme desde el momento uno, por desvelarte conmigo estudiando para poder presentar el examen nacional, por esperarme afuera del lugar donde presente el examen por horas y recibirme con la sonrisa más grande del mundo, el abrazo más fuerte, confiado y seguro de que lo lograría. Gracias por apoyarme en cada una de las rotaciones aun fueran lejos de casa. Por ser mi refugio en los días difíciles y por ser mi fiel admirador, por acompañarme en cada paso, por entender mi cansancio y festejar cada logro así fuera el más mínimo y por ser mi motivación, te amo, gracias, por tanto.

A mi hermana por demostrarme que la vida es de los que arriesgan y que luchar por los sueños siempre dará frutos, te amo y admiro inmensamente.

A mis abuelos: Josefina Ortega y Jiménez a ti por siempre recibirme con el abrazo más cálido y la comida más deliciosa, logrando transformar un día difícil en un día cálido, por tener siempre la mejora actitud y por pedir por mí en tus oraciones. Gracias por todos tus consejos y anécdotas que siempre llevare guardadas en mis pensamientos y corazón. Eliseo Muñoz González a ti, por ser mi ejemplo a seguir como médico y como ser humano. Gracias por enseñarme a ser resiliente, pero sobre todo gracias por ser la mejor figura paterna que Dios me pudo dar.

Gracias a mis profesores y asesores que me acompañaron en este camino, que impulsaron mi conocimiento y tuvieron fe en mí. Gracias por todas sus enseñanzas y por hacer de mi un gran médico.

Por último, gracias a todos lo que formaron parte de esta etapa, sin cada uno de ustedes este sueño no se podría haber completado. Con mucho cariño y respeto dedico esta tesis a todos los que formaron parte de esta etapa en mi vida.

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	6
PALABRA CLAVE: .....	6
INTRODUCCIÓN:.....	6
OBJETIVO: .....	6
MATERIAL Y MÉTODO: .....	6
RESULTADOS:.....	6
CONCLUSIÓN: .....	6
ANTECEDENTES GENERALES.....	7
ANTECEDENTES ESPECIFICOS .....	10
JUSTIFICACION: .....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
OBJETIVOS .....	18
UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL: .....	19
DEFINICION DEL UNIVERSO DE TRABAJO:.....	19
POBLACION DE ESTUDIO:.....	19
CRITERIOS DE SELECCIÓN:.....	19
ESTRATEGIA DE MUESTREO:.....	20
TAMAÑO DE LA MUESTRA: .....	20
VARIABLES:.....	22
ANALISIS ESTADÍSTICO .....	23
ASPECTOS ÉTICOS:.....	23
RECURSOS HUMANOS .....	24
RECURSOS MATERIALES .....	25
RECURSOS FINANCIEROS.....	25
FACTIBILIDAD .....	25
RESULTADOS .....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFÍAS .....	37
ANEXOS: .....	40
ANEXO 1 .....	40
ANEXO 2 .....	41
ANEXO 3 .....	42

## RESUMEN

### “ASOCIACIÓN ENTRE EL LLENADO CAPILAR Y LOS NIVELES DE LACTATO, COMO INDICADOR DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CHOQUE SEPTICO”

1. Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas, 2. M.C. Jorge Ayón Aguilar, 3. Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino, 4. Dra. Ashly Ximmena Sierra Muñoz.

1 Médico Urgenciólogo adscrito en HGSZ-23 Teziutlán IMSS. 2 Médico Urgenciólogo, coordinador de investigación delegacional. 3 Médico Urgenciólogo adscrito en HGSZ-20 IMSS. 4 Médico residente Urgencias Medico Quirúrgicas del HGZ-20 IMSS.

**Palabra clave:** Choque séptico, Llenado capilar, Lactato.

**Introducción:** La complicación más grave que los pacientes con sepsis pueden presentar, es el choque séptico; sin una tratamiento adecuado y oportuno esta complicación puede llevar a la muerte del paciente. Por lo que es de suma importancia para los médicos reconocer oportunamente al paciente con choque séptico e identificar los parámetros que nos indiquen una adecuada respuesta al tratamiento o que sugieran un mayor riesgo de muerte como lo es el lactato y el llenado capilar.

**Objetivo:** Determinar la asociación entre los niveles de lactato y el llenado capilar como indicadores de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico.

**Material y método:** Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, homodémico, unicéntrico. Se reclutaron pacientes en el servicio de urgencias metabólicas adulto del Hospital General de Zona N° 20 “La Margarita”, de Marzo 2023 a Agosto 2023, en quienes se integró el diagnóstico de choque séptico que cuenten con niveles de lactato y llenado capilar antes y después del tratamiento. Se recabaron los datos del expediente clínico, incluyendo paraclínicos, a saber: lactato y llenado capilar. El diagnóstico se evaluó de acuerdo con los criterios para choque séptico y se llenaron las hojas de recolección de datos.

**Resultados:** Se realizó estadística descriptiva de 166 pacientes, con una mediana de 57 años un rango intercuartílico inferior de 42 años y superior de 74 años, con diagnóstico de choque séptico, se encontró como la causa del choque los tejidos blandos con mayor frecuencia presentándose en el 47% del total de la muestra. La comorbilidad más frecuente fue Diabetes tipo 2 siendo el 36.7% del total de la muestra. Dentro de los tratamientos se identificaron tres variables terapia con bolos de cristaloides, aminos y antibióticos; el tratamiento con aminos y con antibiótico se presenta en el 100% de nuestra muestra. El lactato antes del tratamiento se presenta con una mediana de 3.8mmol/L y un rango intercuartílico inferior de 2.8 mmol/L y un superior de 4.9 mmol/L. El llenado capilar antes del tratamiento se presentó con una mediana de 5 segundos, un rango intercuartílico inferior de 4 segundos y un superior de 6 segundos. Dentro de las variables obtenidas posterior al tratamiento se encontró una mediana de 2.4 mmol/L con intercuartílico inferior de 1.7 mmol/L superior de 3.4 mmol/L para el lactato y una mediana de 2 segundos, con un rango intercuartílico inferior de 1 segundos y superior de 3 segundos para el llenado capilar. Para conocer la correlación de las variables de llenado capilar y lactato se utilizó la prueba de Rho de Spearman ya que las variables son de distribución libre; se obtuvo un coeficiente de Spearman de 0.715 y un  $p < 0.001$  y para la comparación antes y después del tratamiento de las variables de llenado capilar y lactato se utilizó la prueba de Wilcoxon en la cual se obtuvo una  $p < 0.001$  para el lactato y el llenado capilar por lo que se consideró estadísticamente significativa

**Conclusión:** Se identificaron variables como llenado capilar y niveles de lactato antes y después del tratamiento. En base a lo obtenido en la prueba de Spearman, el llenado capilar y el lactato, si tienen asociación como indicadores de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico.

## **ANTECEDENTES GENERALES**

Introducción:

### Sepsis

Cerca de 50 millones de personas mueren en el mundo de sepsis cada año. Es una enfermedad grave que puede afectar a todos los grupos etarios, sin importar género o raza, por lo que es de suma importancia identificar correctamente al paciente y prevenir complicaciones graves como choque séptico y la muerte. (1)

En el 2021 se publicó la actualización de la guía internacional de la campaña sobreviviendo a la sepsis la cual define a las sepsis como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. (2) La tercera definición del consenso internacional para sepsis y choque séptico que fue publicada en el 2016 definió la sepsis como una disfunción orgánica que pone en peligro la vida como resultado de la respuesta desregulada del huésped a la infección; y definió el choque séptico como un subconjunto de sepsis en el que el sistema circulatorio, celular subyacente, y las anomalías metabólicas son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente el riesgo de mortalidad. La sepsis se define como la presencia de una infección combinada con un cambio agudo en la puntuación SOFA de 2 puntos o más. (Anexo 2) Otras herramientas son Sepsis-related Organ Failure Assessment SOFA, National Early Warning Score NEWS. (3).

### Choque séptico

El choque séptico se considera una emergencia médica y requiere de tratamiento inmediato con antibióticos y esfuerzos de resucitación para mitigar el riesgo de

secuelas fatales como la muerte. (4) Se define como un subconjunto clínicamente definido de casos de sepsis en el que, a pesar de la reanimación adecuada con líquidos los pacientes presentan hipotensión que requiere vasopresores para mantener una presión arterial media por encima de 65mmHg y tienen una concentración sérica de lactato elevada de más de 2mmol/L. (3) El choque séptico presenta una pérdida completa de la reactividad del músculo liso vascular por la alteración de la capacidad de respuesta a los vasoconstrictores endógenos (catecolaminas y vasopresina). Da como resultados una lesión endotelial mediada por microtrombos y citocinas que provocan un aumento de la permeabilidad vascular y una fuga capilar. Estas alteraciones dan como resultado el tercer espacio, edema de órganos y tejidos, hipoperfusión de órganos y la subsiguiente disfunción de órganos diana como lo son corazón cerebro y riñones, aumentando así el riesgo de muerte. (4)

#### Tratamiento

El tratamiento inicial recomendado en la campaña sobreviviendo a la sepsis son los cristaloides específicamente a través de un desafío agresivo de fluidos para restaura la presión de llenado circulante media; esto generara un aumento en el gasto cardiaco mejorando así la tensión de la pared vascular, la presión de llenado sistémico y el retorno venos. Lamentablemente se ha observado que el 50% de los pacientes no mostraran tal respuesta por lo que será necesario terapias adicionales para el apoyo adecuado de la perfusión de los órganos como el uso de vasopresores basadas en catecolaminas y no basados en catecolaminas. (4)

Lactato: La captación y el uso del lactato aumenta en el corazón hasta un 60% y el cerebro hasta un 25% en momentos de estrés metabólico como sepsis y estado

de choque. Esto con el fin de oxidarlo y obtener carbono para la fosforilación oxidativa. El lactato se encuentra cuando existe una menor cantidad de oxígeno disponible. (5) Durante la glucólisis se genera piruvato a partir de glucosa y posteriormente se reducirá a lactato. En la sepsis u otros estados de estrés fisiológico se presenta un aumento de citoquinas proinflamatorias con niveles elevados de catecolaminas y el uso de glucosa aumenta, así como la presencia de transportadores y enzimas asociadas a la glucólisis y el metabolismo del lactato. El aumento de glucólisis provoca una mayor concentración de piruvato, el cual excede la capacidad oxidativa del ciclo del ácido tricarbóxico y posteriormente se convierte en lactato. La acidosis láctica tipo A se observa en patologías como choque y esta se define por el acúmulo de lactato  $\geq 2$  con un pH  $\leq 7.35$  en el contexto de mala perfusión tisular u oxigenación. (5) Como se comentó anteriormente el lactato es uno de los parámetros que se toman en cuenta para realizar el diagnóstico de choque séptico ya que se encuentra estrechamente relacionados; un lactato elevado es parte de la definición de choque séptico. (2)

Llenado capilar: El tiempo de llenado capilar es el tiempo que tarda un lecho capilar cutáneo distal en recuperar su color después de la aplicación de suficiente presión para provocar el blanqueamiento. Los rangos considerados normales para el llenado capilar son de menos de 3 segundos posterior a lograr el blanqueamiento. Para decir que se encuentra fuera de rango o prolongado se debe tener un llenado capilar mayor a 3 segundos posterior al blanqueamiento. El tiempo de llenado capilar es parámetro fácil, rápido de realizar y económico; la prolongación de este parámetro se correlaciona con la progresión de la insuficiencia orgánica y la mortalidad. (6)

## ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Se dispone de diversos estudios que analizan la asociación los niveles de lactato y el tiempo de llenado capilar posterior al tratamiento en pacientes con choque séptico. En el 2020 Eduardo Kattan y colaboradores publicaron un estudio donde realizaron un análisis del estudio ANDROMEDA-SHOCK. Con el objetivo de determinar si los pacientes con choque séptico que recibieron tratamiento y fueron evaluados con el llenado capilar y los niveles de lactato tuvieron una menor mortalidad y menor riesgo de presentar disfunción orgánica múltiple. Se evaluó cada 30 minutos el llenado capilar y cada 2 horas el nivel de lactato. Identificaron que el tiempo de llenado capilar puede mejorar más rápido que el lactato en respuesta al tratamiento. Por lo tanto, el llenado capilar se considera un con factor importante para evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico. Por el contrario, la hiperlactatemia muestra una recuperación más tardía por lo que su aclaramiento no se considera relacionadas con la hipoperfusión. Por lo tanto, guiar el tratamiento con el aclaramiento de lactato puede estar asociado con resultados deficientes. Por lo que se considera que la reanimación dirigida por llenado capilar se asocia con menor mortalidad y disfunción orgánica. (7).

En el 2022 Sunil Adhikari y colaboradores realizaron un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico; cuyo objetivo fue determinar si una estrategia de reanimación guiada por perfusión periférica utilizando el tiempo de llenado capilar fue superior a la reanimación guiada por lactato entre adultos ingresados en la unidad de cuidados intensivos con shock séptico temprano. Como resultado obtuvieron que el 34.9 % murieron a los 28 días en el grupo de perfusión

periférica, en comparación con el 43.4% en el grupo de lactato, lo que supuso una diferencia de riesgo absoluto de  $-8.5\%$  a favor del grupo de perfusión periférica. La razón del riesgo ajustado de morir a los 28 días fue de 0.75, lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos. Los resultados secundarios fueron consistentes con la misma tendencia que el resultado primario favoreciendo al grupo de perfusión periférica. Hubo menos disfunción orgánica a las 72 horas en el grupo. Los pacientes del grupo de perfusión periférica recibieron menos líquidos de reanimación en las primeras 8 horas en comparación con la reanimación dirigida al nivel de lactato. En conclusión, evaluar el tiempo de llenado capilar es una forma antigua y fácil de evaluar la perfusión tisular. Es más aplicable a nuestros entornos donde la medición del lactato puede no estar disponible en todos los centros de salud y la evaluación del tiempo de llenado capilar puede guiarnos en la reanimación y reducir la mortalidad junto con o sin la medición del lactato sérico. (8).

En el 202 Ricardo Castro y colaboradores realizaron un estudio controlado aleatorizado prospectivo; cuyo objetivo fue abordar el impacto de una estrategia de reanimación con líquidos dirigida por el tiempo de llenado capilar versus niveles lactato en el contexto de líquidos dentro de las 24 h posteriores al diagnóstico de shock séptico y compararon los efectos de ambas estrategias sobre la disfunción orgánica, el flujo regional, microcirculatorio y los sustitutos de la hipoxia tisular. Como resultado obtuvieron que no hubo diferencia entre el tiempo de llenado capilar vs. Niveles de lactato en bolos de fluidos de 6 h. El llenado capilar se asoció con un mayor logro del objetivo de perfusión predefinido. No se observaron

diferencias significativas en las variables relacionadas con la perfusión o sustitutos de la hipoxia. En conclusión, la reanimación con líquidos dirigida al tiempo de llenado capilar no fue superior a la dirigida con lactato en cuanto a la administración de líquidos o los equilibrios. Sin embargo, se asoció con efectos comparables sobre los parámetros de flujo regional y microcirculatorio y los sustitutos de hipoxia, y un logro más rápido del objetivo de reanimación predefinido. Los datos sugieren que suspender los líquidos en pacientes con tiempo de llenado  $\leq 3$  s parece seguro en términos de perfusión tisular. (9).

En el 2019 Glenn Hernández y colaboradores realizaron un ensayo aleatorizado multicéntrico; cuyo objetivo fue determinar si una reanimación dirigida a la perfusión periférica durante el shock séptico temprano en adultos es más eficaz que una reanimación dirigida al nivel de lactato para reducir la mortalidad. Como resultado primario obtuvieron que la mortalidad por todas las causas a los 28 días y la disfunción orgánica a las 72 horas después de la aleatorización, evaluada mediante la puntuación de (SOFA) (rango, 0 a 24); muerte dentro de los 90 días; días libres de ventilación mecánica, terapia de reemplazo renal y vasopresores dentro de los 28 días; unidad de cuidados intensivos y duración de la estancia hospitalaria. En conclusión, los pacientes con shock séptico, con estrategia de reanimación dirigida a la normalización del tiempo de llenado capilar, en comparación con una estrategia dirigida a los niveles de lactato sérico, no redujo la mortalidad por todas las causas a los 28 días. (10).

En el 2020 Fernando G. Zampieri y colaboradores realizaron un análisis bayesiano post hoc como un análisis de regresión logística mixta; cuyo objetivo fue reevaluar

los resultados del ensayo ANDROMEDA-SHOCK. Como resultado obtuvieron que la probabilidad de que una estrategia de reanimación dirigida por perfusión periférica sea superior a la reanimación dirigida por lactato a los 28 días fue superior al 90% para todas las anteriores; la probabilidad de beneficio a los 90 días estuvo por encima del 90%. La probabilidad de que los pacientes en el grupo de reanimación dirigida a la perfusión periférica tuvieran puntuaciones de la evaluación secuencial de insuficiencia orgánica a las 72 horas fue de 1,55. En conclusión, la reanimación dirigida a la perfusión periférica puede resultar en una mortalidad más baja y una resolución más rápida de la disfunción orgánica en comparación con una estrategia de dirigida por lactato. (11).

En el 2018 Samuel Pascual Epigmenio y colaboradores realizaron un estudio de cohorte ambispectivo, longitudinal, descriptivo y analítico; cuyo objetivo fue comparar las variables de perfusión tisular en los pacientes con choque séptico normodinámico versus hiperdinámico. En conclusión, Los pacientes con choque séptico presentan alteraciones de la perfusión tisular y la microcirculación; estas alteraciones no surgirán del estado hemodinámico (hiperdinamia o normodinamia) del paciente. Con una gasometría arterial y una gasometría venosa central podemos evaluar la perfusión tisular y la microcirculación, midiendo variables como lactato, sin necesidad de dispositivos sofisticados. (12).

En el 2022 Eduardo Kattan y colaboradores realizaron un ensayo controlado aleatorizado, multinacional y multicéntrico, cuyo objetivo fue determinar si una estrategia guiada por perfusión periférica que consiste en una reanimación con un tiempo de llenado capilar basado en fenotipos clínicos y hemodinámicos se asocia

con una disminución de la resultado de mortalidad, tiempo hasta el cese del soporte orgánico y duración de la estancia hospitalaria en comparación con la atención estándar en pacientes con shock séptico temprano. Como resultado obtuvieron que los pacientes que no normalicen el tiempo de llenado capilar después de los pasos anteriores se someterán a una ecocardiografía de cuidados críticos para la evaluación de la disfunción cardíaca y el manejo posterior. En conclusión, si la reanimación basada en el fenotipo hemodinámico y con tiempo de llenado capilar demuestra ser una estrategia superior, los procesos de atención en la reanimación del shock séptico se pueden optimizar con herramientas de cabecera. (13).

En el 2022 Jihad Muhamed Chow Quezada y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo, transversal, observacional de un solo centro; cuyo objetivo fue evaluar el índice lactato/albúmina en pacientes con sepsis y choque séptico con la mortalidad al egreso de terapia intensiva. En conclusión, el índice lactato/albúmina mayor de 1.7 se relaciona con una mortalidad mayor en pacientes con sepsis o choque séptico. Existe una consecuencia positiva del índice con la escala pronóstica de SOFA. (14).

En el 2019 Julián Villar y colaboradores realizaron un estudio de cohorte retrospectivo; con el objetivo de medir la relación entre el lactato y la mortalidad en pacientes hospitalizados. Los principales resultados de interés fueron la mortalidad por todas las causas a los 3 días, 30 días y 1 año; como resultado obtuvieron el nivel de lactato de  $\geq 4$  mmol/L tuvo las mejores características de la prueba para predecir una mayor mortalidad a los 3 días. En conclusión, el lactato predice el

riesgo de muerte en todos los pacientes, aunque los pacientes con sepsis tienen una mayor mortalidad para cualquier nivel de lactato dado. (15).

En el 2021 Seong Geun Lee y colaboradores realizaron un estudio de cohorte retrospectivo, con el objetivo de evaluar el valor pronóstico de los niveles de lactato y el aclaramiento de lactato para la mortalidad a 30 días en pacientes con sepsis y shock séptico diagnosticados en el servicio de urgencias. Como resultados obtuvieron que de los 363 pacientes con sepsis y shock séptico fallecieron 148. Los no sobrevivientes tenían niveles de lactato a las 6 horas significativamente más altos y un aclaramiento de lactato a las 6 horas más bajo que los sobrevivientes. Los niveles de lactato a las seis horas y la depuración de lactato a las 6 horas se asociaron con la mortalidad a los 30 días después de ajustar los posibles factores de confusión. En conclusión, los niveles de lactato a las seis horas demostraron ser más precisos para predecir la mortalidad a los 30 días que el aclaramiento de lactato a las 6 horas y los niveles iniciales de lactato. (16).

En el 2021 J Pable Morocho y colaboradores realizaron un estudio de cohorte prospectivo de 10 meses; con el objetivo de determinar si un llenado capilar prolongado es predictor de mortalidad en pacientes con shock séptico. En conclusión, la TRC es un fuerte predictor de mortalidad en pacientes con shock séptico. (17).

En el 2019 Oi Yasufumi y colaboradores, realizaron un estudio multicéntrico, observacional, retrospectivo; con el objetivo de comparar la capacidad predictiva del tiempo de llenado capilar cuantitativo como un nuevo índice rápido frente a la puntuación de qSOFA y la puntuación de SIRS para la detección de sepsis en el

departamento de emergencias. En conclusión, la combinación Q-CRT/ qSOFA tuvo mejor sensibilidad que la puntuación qSOFA sola y mejor especificidad que la puntuación SIRS sola. No hubo diferencias significativas en la precisión entre la combinación Q-CRT/ qSOFA y la puntuación qSOFA o la concentración de lactato. (18).

En el 2020 Luis A Gorordo-Delsol y colaboradores, realizaron un estudio transversal, con el objetivo de identificar la prevalencia de la sepsis en servicios de urgencias médicas en México. En conclusión, se encontró alta prevalencia de la sepsis en los servicios de urgencias médicas mexicanas. La mortalidad de los pacientes con choque séptico fue similar, e incluso, mayor a la reportada internacionalmente. (19).

En el 2021 Han Chen y colaboradores realizaron un estudio de análisis de datos; con el objetivo de evaluar la asociación entre la carga de lactato normalizada y la mortalidad a los 28 días en pacientes adultos con shock séptico. En conclusión, la carga de lactato normalizada es un factor de riesgo independiente para la mortalidad a los 28 días en pacientes adultos con shock séptico. La carga de lactato normalizada tuvo una mejor precisión que el lactato inicial y máximo para determinar el pronóstico de los pacientes con shock séptico. (20)

#### JUSTIFICACION:

El presente estudio obedece a la necesidad de determinar la asociación entre niveles de lactato y llenado capilar como indicador de respuesta al tratamiento, en

pacientes con choque séptico, con la finalidad de identificar oportunamente la inadecuada respuesta e iniciar oportunamente tratamientos que nos permitan disminuir el riesgo de mortalidad. Este tipo de estudio es necesario para determinar la asociación entre los niveles de lactato y llenado capilar en pacientes con choque séptico, su significado pronóstico y su relevancia clínica en este tipo de patología. La complicación más grave en pacientes con choque séptico es la muerte por lo que es de suma importancia saber identificarlo y contar con parámetros que nos indiquen una respuesta inadecuada al tratamiento. El poder identificar oportunamente los factores de buena respuesta nos orienta a establecer un tratamiento específico y oportuno y así reducir la morbimortalidad de los pacientes, por tal motivo el estudio busco identificar el valor pronostico del lactato y llenado capilar en pacientes con choque séptico en el servicio de urgencias del HGZ-20 IMSS.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cerca de 50 millones de personas mueren en todo el mundo de sepsis cada año; el choque séptico es una enfermedad grave que puede afectar a todos los grupos etarios, sin importar género o raza, por lo que es de suma importancia identificar correctamente al paciente y prevenir complicaciones graves como choque séptico y la muerte.

Por tal motivo en este estudio se buscó identificar oportunamente la respuesta al tratamiento de los pacientes con choque séptico, con marcadores económicos y de fácil acceso como los son el llenado capilar y el lactato, así como la asociación entre ambos marcadores para prevenir las complicaciones más graves como la

muerte, en pacientes que se encontraron en el área de urgencias del Hospital General de Zona 20.

Hay que puntualizar que no existe estadística alguna que nos indica la asociación entre el lactato y el llenado capilar asociada a la respuesta al tratamiento en el servicio de urgencias.

Por lo tanto, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación entre los niveles de lactato y llenado capilar, como indicador de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico?

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre los niveles del lactato y de llenado capilar en pacientes con choque séptico en el HGZ-20 IMSS.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los niveles de lactato en pacientes con choque séptico en el servicio de Urgencias al ingreso y posterior al inicio del tratamiento.
- Determinar el llenado capilar en pacientes con choque séptico en el servicio de Urgencias al ingreso y posterior al inicio del tratamiento.

### HIPÓTESIS:

Al ser un estudio descriptivo no requiere hipótesis.

### MATERIAL Y METODOS

- Por el objetivo general: Descriptivo
- Por maniobra que realizó en la investigado: Observacional

- Por la conformación de los grupos: Homodémico.
- Por el número de veces que se medirán las variables: Longitudinal
- Por la obtención de los datos: Prospectivo.
- Por número de centros a participar: Unicéntrico.

#### UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL:

Se recolectaron datos durante 6 meses posteriores a ser aceptada la tesis.

#### DEFINICION DEL UNIVERSO DE TRABAJO:

##### POBLACION DE ESTUDIO:

La población estuvo constituida de pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del seguro social, mayor a 18 años, ambos géneros, con diagnóstico de sepsis durante el período que duro el presente estudio.

##### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

###### Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes derechohabiente del IMSS.
- Pacientes de ambos géneros.
- Pacientes que cumplieron con la definición operacional de sepsis de acuerdo con la guía sobreviviendo a la sepsis 2021.

- Pacientes quienes contaron con gasometría arterial antes del inicio del tratamiento.

- Pacientes quienes contaron con gasometría arterial posterior al inicio del tratamiento.

- Aceptaron participar en proyecto previa carta de consentimiento informado.  
(Anexo)

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no aceptaron participar en el proyecto.

- Pacientes sin gasometría antes del tratamiento.

- Pacientes son gasometría posterior al tratamiento

Criterios de eliminación:

- Aquellos que no completaron el estudio por cualquier causa.

- Datos incompletos en la hoja de recolección de datos

ESTRATEGIA DE MUESTREO:

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó la fórmula de población finita en donde se obtuvo un total de 169 paciente para este estudio.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó la fórmula de población finita en donde se obtuvo un total de 169 paciente para este estudio, los cuales se obtuvieron por la cantidad de pacientes que cumplieron con los criterios de selección en el periodo de estudio.

## PROCEDIMIENTO:

1. Se solicitó aprobación y autorización del trabajo de investigación por parte del comité local de investigación y ética en investigación (CLIS) n° 2108 del Instituto Mexicano del Seguro Social, para la realización de la investigación.
2. Una vez autorizado, se realizó la siguiente estrategia de trabajo:
3. Se buscaron los pacientes derechohabientes mayores de 18 años que acudieron a los servicios de Urgencias del HGZ20 y que cumplieron con los Criterios de Selección.
4. Se les invitó a los pacientes respectivos a ingresar al protocolo de estudio, previa explicación clara y detallada.
5. En el caso de los que aceptaron ingresar al protocolo de estudio, se les dio a leer y firmar la Carta de Consentimiento Informado, tanto al paciente como a su acompañante responsable.
6. Se reclutaron los pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias con diagnóstico de choque séptico; se hizo el llenado de la hoja de recolección de datos, así como la toma de gasometría y llenado capilar antes y posterior al inicio del tratamiento.
7. Al tener las hojas de recolección de datos, se pasaron al programa de estadística SPSS, con la respectiva tabulación de los datos.

## VARIABLES:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
<b>VARIABLES DEMOGRAFICAS</b>				
Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha actual	Años cumplidos reportados en la historia clínica	Cuantitativa, razón	Edad en años.
Sexo	Características fenotípicas y genotípicas que distinguen a los seres humanos de hombre o mujer.	Sexo reportado en la historia clínica	Cualitativa nominal	1.Masculino 2.Femenino
Comorbilidades	Presencia de enfermedades diagnosticadas en una persona.	Mediante el expediente clínico se reportará la información que corresponde al apartado de comorbilidades en la nota médica.	Cualitativa, nominal	1.Presencia 2.Ausencia
<b>VARIABLES DE CLINICAS</b>				
Sepsis	Sospecha de infección o infección documentada que resulte en disfunción orgánica.	Paciente que cumpla criterios tanto para sepsis como para choque séptico	Dicotómica	Sepsis Choque séptico
Lactato	Es el producto terminal del metabolismo anaeróbico de la glucosa	Se reportará el valor que se obtenga de lactato en la gasometría arterial.	Cuantitativa, razón	mmol/L
Llenado capilar.	Es el tiempo que tarda un lecho capilar cutáneo distal en recuperar su color después de la aplicación de suficiente presión para provocar el blanqueamiento	Se reportará el tiempo que tarda en recuperar el color posterior al blanqueamiento el lecho capilar tras aplicar presión sobre el mismo.	Cuantitativa, razón	Segundos

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva mediante el programa SPSS versión 25 para Mac, para conocer la distribución de las variables cuantitativas se realizó pruebas de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov; para la correlación entre llenado capilar y lactato se utilizó Rho de Spearman, para la comparación antes y después del tratamiento de las variables de llenado capilar y lactato se utilizó la prueba de Wilcoxon. Una  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativa.

## ASPECTOS ÉTICOS:

El estudio se elaboró bajo normas éticas promoviendo el respeto a los seres humanos, protegiendo en todo momento sus derechos individuales y su salud. La población vulnerable necesita protección especial; incluyendo a los que son incapaces de otorgar o rechazar el consentimiento por si solos.

Dicho estudio fue sometido a la aprobación del Comité Local de Investigación 2108 del Instituto Mexicano del seguro social, Puebla el cual fue sede del estudio. Para garantizar la confidencialidad utilizando únicamente números de afiliación y o de expediente clínico; sin embargo, se omitirán del análisis, de los resultados y de las conclusiones.

El presente estudio de investigación se encontró apegado en todo momento a el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, Título segundo, Capítulo 1, Artículo 17, Fracción II; que se encuentra en el Diario Oficial de la Federación. Dentro del artículo 18 que comenta lo siguiente: “El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún

riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

Se apegó a los lineamientos generales de investigación médica dentro de las áreas de epidemiología y servicios de salud, clínica, biomédica y educativa, dentro de las instalaciones del Instituto Mexicano del seguro social. Se apegó a criterios de confidencialidad y privacidad de la información.

Con total apego a la declaración de Helsinki modificada por la 64<sup>a</sup> Asamblea General de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013 y a las normas éticas internacionales e institucionales en relación con la investigación científica. El fundamento ético se consideró con la declaración de Ginebra se la Asociación Médica Mundial la cual compromete al médico con la siguiente frase: “La salud de mi paciente será mi primera consideración”, así como el código internacional de ética médica, que estipula “Un médico debe actuar solo en el interés del paciente al proporcionar atención profesional que pudiese tener el efecto de debilitar el estado físico y mental del paciente.

## RECURSOS HUMANOS

- Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas, Médico Especialista en Medicina de Urgencias. Adscrito al Hospital General de Sub-Zona número 23.
- M.C. Jorge Ayón Aguilar, Médico Especialista en Medicina de Urgencias. Coordinador de investigación delegacional.

- Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino, Médico Especialista en Medicina de Urgencias. Adscrito al Hospital General de Zona número 20.
- Dra. Ashly Ximmena Sierra Muñoz, Médico residente de Urgencias Médicas del Hospital General de Zona número 20.

## RECURSOS MATERIALES

Se contó con instalaciones del área de urgencias del Hospital General Zona 20 IMSS, expedientes clínicos, plumas y lápices para el registro de cuestionario, consentimientos informados, biblioteca, equipo de cómputo, impresora, internet, software estadístico, hojas de recolección de datos.

## RECURSOS FINANCIEROS

Propios de los investigadores y los que la unidad médica nos proporcione.

## FACTIBILIDAD

La investigación planteada fue factible de realizar, por contar con todos los recursos disponibles, tanto de personal como de instalaciones, sin necesidad de financiamiento externo.

## RESULTADOS

De marzo del 2023 a agosto del 2023 se registraron 166 pacientes que cumplieron con los criterios para ingresar en nuestro estudio, los cuales requirieron el diagnóstico inicial de choque séptico.

Con un rango intercuartílico, inferior de 42 años, un superior de 74 años y con una mediana de edad de 57 años. Se observa en la Grafica 1 el rango de edades y en la tabla 1.

Grafica 1

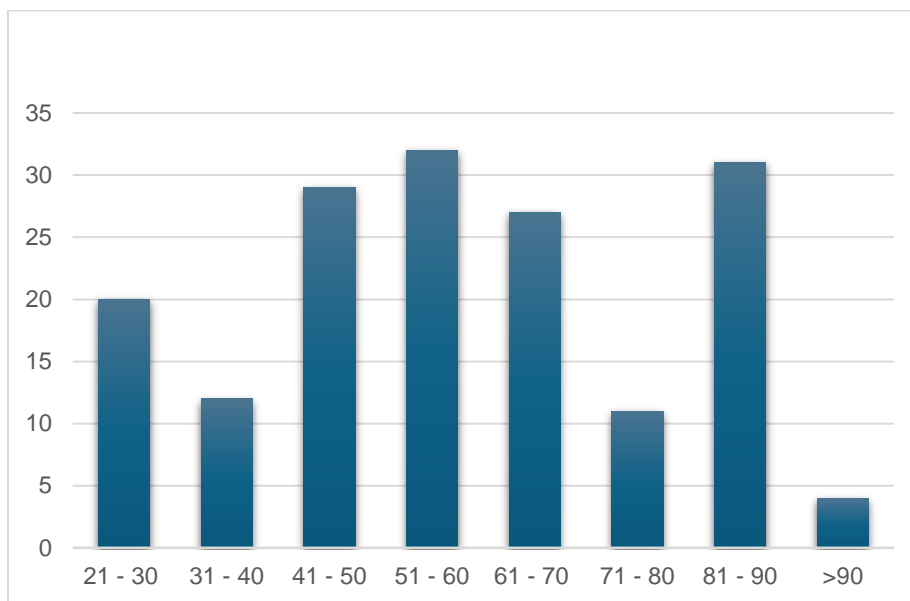
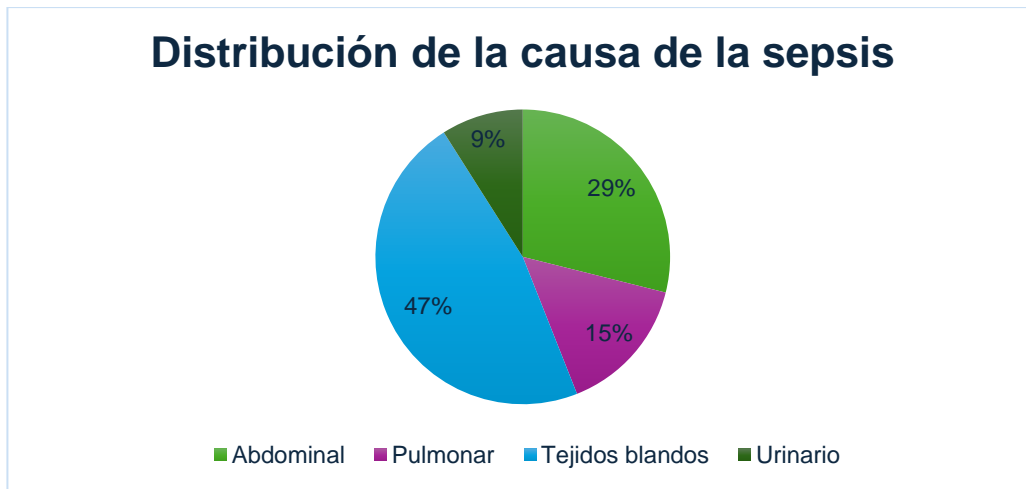


Tabla 1

Variable	Mediana	Rango intercuartílico inferior.	Rango intercuartílico superior.
Edades	57	42	74

Dentro de las causas de la sepsis se reporta como causa más frecuente el de tejidos blandos con un total de 78 casos con un 47%, seguido de causa abdominal con 48 casos con un porcentaje del 29%, seguido de causa pulmonar con 25 casos con un 15% y por último causa urinario con 15 casos con un 9%. Como se puede observar en el grafico 2.

Gráfico 2



Se identificaron las siguientes tres comorbilidades más frecuentes, Diabetes tipo 2 con 61 casos y un 36.7%, seguido de enfermedad renal crónica más hipertensión con un total de 16.9% y en tercer lugar diabetes tipo 2 más hipertensión arterial con un total de 19 casos siendo el 11.4%. Como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2:

Comorbilidad	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes tipo 2.	61	36.7
DM + ERC.	1	.6
DM + HAS.	19	11.4
DM + HAS + EPOC	1	.6
DM + HAS + ERC.	1	.6
DM + HAS + ICC	2	1.2
DM + ICC	1	.6
EPOC	6	3.6
EPOC + DM	3	1.8
EPOC + DM +HAS	1	.6
EPOC + ICC	1	.6
ERC + HAS	28	16.9
ERC + HAS + DM	2	1.2
HAS + DM + ICC	1	.6
HI	1	.6
ICC	4	2.4
ICC + DM	2	1.2
IH	5	3.0
LUPUS	1	.6
No	3	1.8
VIH	17	10.2
VIH + DM	1	.6
VIH + HAS	4	2.4
Total	166	100.0

Los niveles de lactato antes del tratamiento van de los 2 mmol/L a los 10 mmol/L, con una mediana de 3.8 mmol/L, un rango intercuartílico inferior de 2.8 mmol/L y un rango intercuartílico superior de 4.9 mmol/L, como se muestra en la tabla 2.

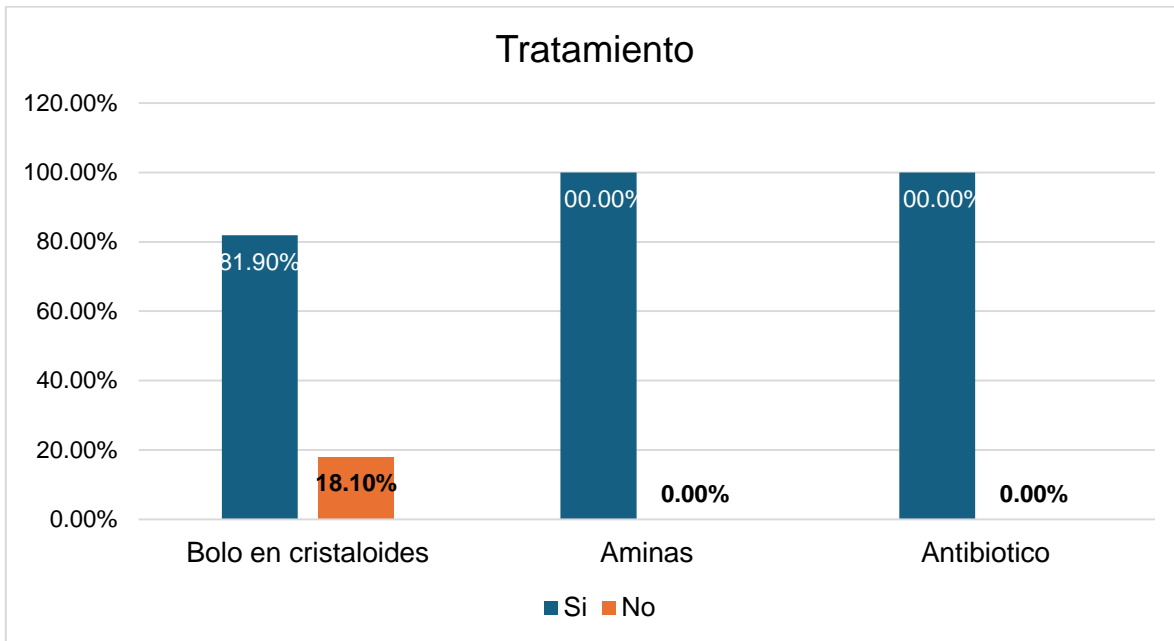
En el llenado capilar antes del tratamiento se cuantificó el tiempo en segundos, con una mediana de 5 segundos, un rango intercuartílico inferior de 4 segundos y un rango intercuartílico superior de 6 segundos, como se muestra en la tabla 2.

TABLA 2

Variables	Mediana	Rango intercuartílico inferior.	Rango intercuartílico superior.
Lactato antes del tratamiento.	3.8	2.8	4.9
Lactato después del tratamiento.	2.4	1.7	3.4
Llenado capilar antes del tratamiento.	5	4	6
Llenado capilar después del tratamiento.	2	1	3

Dentro del tratamiento se estudiaron todos los pacientes que recibieron tratamiento con bolo de cristaloides, aminos y/o antibióticos; encontrando lo siguiente, en cuanto tratamiento con bolo de cristaloides se presentó en 136 pacientes siendo el 81.9% y solo 30 pacientes no recibieron tratamiento con bolo de cristaloides siendo el 18.1%. Los pacientes que recibieron tratamiento con aminos fueron el 100% de la muestra; así mismo el 100% de los pacientes recibieron tratamiento con antibiótico. Como se puede observar en el grafico 2.

GRAFICO 3:



Los niveles de lactato después del tratamiento fueron de 0.7 mmol/L a 5.1 mmol/L con una mediana de 2.4 mmol/L, un rango intercuartílico inferior de 1.7 mmol/L y un rango intercuartílico superior de 3.4 mmol/L, como se muestra en la Tabla 2.

En el llenado capilar después del tratamiento igualmente se cuantificó el tiempo en segundos, con una mediana de 2 segundos, rango intercuartílico inferior de 1 segundo y un rango intercuartílico superior de 3 segundos, como se puede observar en la Tabla 2.

Se realizó estadística descriptiva, y para conocer la correlación de las variables de llenado capilar y lactato se utilizó la prueba de Rho de Spearman ya que las

variables son de distribución libre; se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman de 0.715 y una  $p < 0.000$  Como se puede observar en la Tabla 3.

TABLA 3:

### Correlaciones

			Llenado capilar después del tratamiento	Lactato después del tratamiento
Rho de Spearman	Llenado capilar después del tratamiento	Coeficiente de correlación	1.000	.715**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	166	166
	Lactato después del tratamiento	Coeficiente de correlación	.715**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	166	166

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En relación con la prueba de Wilcoxon, la comparación del lactato y el llenado capilar antes y después del tratamiento, fueron estadísticamente significativos. ( $p < 0.001$  ambos) por lo que se indica que los resultados si fueron por el tratamiento y no fueron por el azar. Como se observa en la Tabla 5 y 6.

TABLA 5:

### Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Lactato después del tratamiento - Lactato antes del tratamiento	Rangos negativos	164 <sup>a</sup>	84.50	13858.00
	Rangos positivos	2 <sup>b</sup>	1.50	3.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	166		
Llenado capilar después del tratamiento - Llenado capilar antes del tratamiento	Rangos negativos	151 <sup>d</sup>	76.00	11476.00
	Rangos positivos	0 <sup>e</sup>	.00	.00
	Empates	15 <sup>f</sup>		
	Total	166		

a. Lactato después del tratamiento < Lactato antes del tratamiento

b. Lactato después del tratamiento > Lactato antes del tratamiento

c. Lactato después del tratamiento = Lactato antes del tratamiento

d. Llenado capilar después del tratamiento < Llenado capilar antes del tratamiento

e. Llenado capilar después del tratamiento > Llenado capilar antes del tratamiento

f. Llenado capilar después del tratamiento = Llenado capilar antes del tratamiento

TABLA 6:

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Lactato después del tratamiento - Lactato antes del tratamiento	Llenado capilar después del tratamiento - Llenado capilar antes del tratamiento
Z	-11.173 <sup>b</sup>	-10.727 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.000	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

## DISCUSIÓN:

En nuestro estudio se registraron un total de 166 pacientes los cuales cumplieron con criterios de choque séptico. En base a lo obtenido en la prueba de Spearman, el llenado capilar y el lactato, sí tienen asociación positiva como indicadores de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico, utilizando la definición de choque séptico el cual se define como un subconjunto clínicamente definido de casos de sepsis ( sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección) en el que, a pesar de la reanimación adecuada con líquidos los pacientes presentan hipotensión que requiere vasopresores para mantener una presión arterial media por encima de 65mmHg y una elevación en los niveles de lactato >2mmol/L. La cual se puede encontrar en la Campaña Sobreviviendo a la sepsis del año 2016.

En la distribución de paciente por edades, no se encontró mayor frecuencia de sepsis en grupos etarios, nuestro rango de edades es muy variable encontrando un rango intercuartílico inferior de 42 años, un superior de 74 años y con una mediana de edad de 57 años. En contraste con la guía sobreviviendo a la sepsis la cual reporta una mayor frecuencia de choque séptico en los extremos de la vida.

En la causa de la sepsis se encontró una mayor frecuencia en tejidos blando siendo el 47% del total de la muestra, dentro de las comorbilidades encontramos una gran variedad sin embargo la comorbilidad más frecuente es la diabetes tipo dos siendo el 36.7% del total de la muestra como única patología, sin embargo, se encuentra también presente en comorbilidades varias siendo un total de 86

pacientes con diabetes como comorbilidad única o combinada con otras comorbilidades.

En la guía japonesa sobre el manejo del choque séptico publicada en el 2020 comenta como principal causa de choque séptico la neumonía asociada a la comunidad, en segundo lugar las infecciones del tracto urinario, en tercer lugar las infecciones de tracto biliar y en cuarto lugar se encuentran las infecciones de tejidos blandos. También comentan que los pacientes con comorbilidades como diabetes, enfermedad renal con tratamiento sustitutivo de la función renal, dermatitis atópica y VIH tiene entre el 30 y 50% de ser portadores de *Staphylococcus aureus* resistente a múltiples medicamentos.

Dentro de los tratamientos se identificaron tres variables bolo de cristaloides, aminos y antibióticos; el tratamiento con aminos y con antibiótico se presenta en el 100% de nuestra muestra. Esto lleva relación con las recomendaciones de la guía sobreviviendo a la sepsis del año 2021 quien recomienda el inicio temprano del vasopresor.

El lactato antes del tratamiento se encontró con una mediana de 3.8 mmol/L, un rango intercuartílico inferior de 2.8 mmol/L y un superior de 4.9 mmol/L. El llenado capilar antes del tratamiento se encontró con una mediana de 5 segundos, un rango intercuartílico inferior de 4 segundos y un superior de 6 segundos El estudio más grande se llama ANDROMEDA-SHOCK el cual se realizó en el año 2019 que estudio un total de 424 pacientes con choque séptico usando el llenado capilar y el aclaramiento de lactato como predictor de mortalidad; no se encontró reducción de la mortalidad para todas las causas a los 28 días, sin embargo, dejo una amplia

gama de interrogantes sobre el uso del llenado capilar y el lactato, así como su asociación.

Dentro de las variables obtenidas posterior al tratamiento se encontró una mediana de 2.4 mmol/L, un rango intercuartílico inferior de 1.7 mmol/L y un superior de 3.4 mmol/L en los niveles de lactato. Con una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de lactato posterior al inicio del tratamiento, estimada por medio de la prueba de Wilcoxon con una  $p < 0.001$ . Sin embargo, Julián Villa en el 2019 en su artículo “El lactato como predictor de mortalidad en pacientes con o sin sepsis”, concluyó que el nivel de lactato de  $\geq 4$  mmol/L predice el riesgo de muerte en todos los pacientes, sin embargo, los pacientes con sepsis tienen una mayor mortalidad para cualquier nivel de lactato.

En relación con el llenado capilar después del tratamiento se obtuvo una mediana de 2 segundos, un rango intercuartílico inferior de 1.7 y un rango intercuartílico superior de 3 segundos. Con una diferencia estadísticamente significativa en el llenado capilar posterior al inicio del tratamiento, estimada por medio de la prueba de Wilcoxon con una  $p < 0.001$ . J Pable Morocho y colaboradores en el 2019 en su artículo El llenado capilar prolongado como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico, concluyó que el llenado capilar es un fuerte predictor de mortalidad en pacientes con shock séptico.

En base a lo obtenido en la prueba de Spearman, el llenado capilar y el lactato, sí tienen correlación de mediana intensidad lo cual puede ser de gran utilidad para determinar la respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico.

## CONCLUSION:

En conclusión, el choque séptico es un problema de salud mundial que afecta a millones de personas cada año, dentro de los factores más importantes que predisponen a los pacientes con choque séptico a presentar disfunción orgánica múltiple y mayor riesgo de muerte es la hipoxia tisular. Por tal motivo actualmente se buscan parámetros accesibles y de bajo costo que nos ayude a corroborar el estado de hipoxia en nuestros pacientes.

En base a lo obtenido en la prueba de Spearman, el llenado capilar y el lactato, si tienen asociación como indicadores de respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico.

Será necesario realizar estudios con mayor número poblacional, siendo más específicos en la causa de la sepsis, el tipo de tratamiento utilizado y las comorbilidades de cada uno de los pacientes en nuestro medio, para poder determinar la asociación entre el llenado capilar y los niveles de lactato en cada una de las variantes antes mencionadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Egi M, Ogura H, Yatabe T, et al. The Japanese clinical practice guidelines for management of sepsis and Septic Shock 2020 (J-SSCG 2020). *Journal of Intensive Care*. 2021;9(1).
2. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine*. 2021;47(11):1181–247.
3. Cecconi M, Evans L, Levy M, et al. Sepsis and septic shock. *Lancet*. 2018Jun21;392:75–87.
4. Barlow B, Bissell BD. Evaluation of evidence, pharmacology, and interplay of fluid resuscitation and vasoactive therapy in sepsis and Septic shock. *Shock*. 2021;56(4):484–92.
5. Wardi G, Brice J, Correia M, et al. Demystifying lactate in the emergency department. *Annals of Emergency Medicine*. 2020;75(2):287–98.
6. Sebat C, Vandegrift MA, Oldroyd S, et al. Capillary refill time as part of an early warning score for rapid response team activation is an independent predictor of outcomes. *Resuscitation*. 2020;153:105–10.
7. Kattan E, Hernández G, Ospina-Tascón G, et al. A lactate-targeted resuscitation strategy may be associated with higher mortality in patients with septic shock and normal capillary refill time: A post hoc analysis of the Andromeda-Shock Study. *Annals of Intensive Care*. 2020;10(1).
8. Adhikari S. Capillary refill time vs serum lactate measurement in septic shock patients: Which is better in Emergency department? *Journal of*

General Practice and Emergency Medicine of Nepal [Internet]. 2018Dec22;5(7):27–9. Available from: <http://jgpeman.com/index.php/jgpeman/article/view/96>

9. Castro R, Kattan E, Ferri G, et al. Effects of capillary refill time-vs. lactate-targeted fluid resuscitation on regional, microcirculatory and hypoxia-related perfusion parameters in septic shock: A randomized controlled trial. *Annals of Intensive Care*. 2020;10(1).
10. Hernández G, Ospina-Tascón GA, Damiani LP, et al. Effect of a resuscitation strategy targeting peripheral perfusion status vs serum lactate levels on 28-day mortality among patients with septic shock. *JAMA*. 2019;321(7):654.
11. Zampieri FG, Damiani LP, Bakker J, et al. Effects of a resuscitation strategy targeting peripheral perfusion status versus serum lactate levels among patients with septic shock. A Bayesian reanalysis of the Andromeda-Shock Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2020;201(4):423–9.
12. Pascual Epigmenio S, Sánchez Díaz JS, Peniche Moguel KG, et al. Evaluación de la perfusión tisular en pacientes con choque séptico normodinámico versus hiperdinámico. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*. 2018;32(6):344–50.
13. Kattan E, Bakker J, Estenssoro E, et al. Hemodynamic phenotype-based, capillary refill time-targeted resuscitation in early septic shock: The andromeda-shock-2 randomized clinical trial study protocol. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2022;34(1).

14. Chow Quezada JM. Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en sepsis y choque séptico en pacientes ingresados a Cuidados Intensivos, Hospital Escuela Dr. Manolo Morales Peralta, Nicaragua, Enero-Diciembre 2021. *Revista Panamericana de Enfermedades Infecciosas*. 2022;5(1):e3.
15. Villar J, Short JH, Lighthall G. Lactate predicts both short- and long-term mortality in patients with and without sepsis. *Infectious Diseases: Research and Treatment*. 2019;12:117863371986277.
16. Lee SG, Song J, Park DW, et al. Prognostic value of lactate levels and lactate clearance in sepsis and septic shock with initial hyperlactatemia. *Medicine*. 2021;100(7).
17. Morocho JP, Martínez AF, Cevallos MM, et al. Prolonged capillary refilling as a predictor of mortality in patients with septic shock. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2021;37(3):423–9.
18. Yasufumi O, Morimura N, Shirasawa A, et al. Quantitative capillary refill time predicts sepsis in patients with suspected infection in the emergency department: An observational study. *Journal of Intensive Care*. 2019;7(1).
19. Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, Estrada-Escobar RA, et al. Sepsis and septic shock in emergency departments of Mexico: A multicenter point prevalence study. *Gaceta de México*. 2021;156(6).
20. Chen H, Gong S-R, Yu R-G. Association between normalized lactate load and mortality in patients with SEPTIC SHOCK: An analysis of the mimic-III database. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1).

ANEXOS:

ANEXO 1

1. Escala SOFA (Sepsis related organ failure assessment)							
Parámetros fisiológicos	ESCALA						
	3	2	1	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
Saturación de oxígeno	≤91	92-93	94-95	≥96			
SpO en caso de EPOC	≤83	84-85	86-87	88-92 ≥93 sin O <sub>2</sub>	93-34 con O <sub>2</sub>	95-96 con O <sub>2</sub>	≥97 con O <sub>2</sub>
¿Oxígeno suplementario?		Si		Aire ambiente			
Tensión arterial sistólica	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
Frecuencia cardíaca	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
Niveles de consciencia				Alerta			C,V,D,I
Temperatura	≤35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-39.0	≥39.1	

## ANEXO 2

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
Carta de consentimiento informado  
(ADULTOS)  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN  
PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	"ASOCIACIÓN ENTRE NIVELES DE LACTATO Y LLENADO CAPILAR CENTRA, COMO INDICADORES DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CHOQUE SEPTICO"
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Puebla, Puebla a _____ de _____ del año 2022
Número de registro:	En trámite
Justificación y objetivo del estudio:	La información encontrada hasta el momento es limitada por lo cual esta investigación tiene la finalidad de determinar la utilidad de los marcadores basales como indicador de respuesta al tratamiento en pacientes con sepsis lo que podría ayudar al seguimiento y tratamiento de pacientes en el área de urgencias de este hospital. OBJETIVO: Identificar la asociación de lactato y llenado capilar en pacientes con sepsis.
Procedimientos:	Este estudio se realizará en los pacientes que cumplan con los criterios de selección, realizando gasometría arterial y se obtendrán las variables de importancia las cuales se registrarán en el instrumento para posteriormente ser analizadas en un paquete estadístico y poder reportar los resultados encontrados.
Posibles riesgos y molestias:	Existe baja probabilidad de presentar hematoma en la región de la punción, infección en la zona de extracción y aparición de espasmo arterial.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Este estudio nos servirá para obtener información concreta de la situación de esta patología en nuestra población y concientizar a los médicos la importancia del seguimiento y manejo adecuado.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados se darán a conocer a las áreas involucradas en este estudio con la finalidad de tener información clara y consistente.
Participación o retiro:	Este estudio es totalmente voluntario y es libre de decidir si acepta o no participar en el estudio, así como retirarse en el momento que usted así lo decida.
Privacidad y confidencialidad:	Este estudio se realiza con estricta confidencialidad de los datos y es para uso exclusivo de los investigadores.
Beneficios al término del estudio:	Se brindará información consistente sobre lo que se obtenga del estudio.
<b>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</b>	
Investigador o Investigador Responsable:	Dr. Jorge Adrián Garduño Rojas, Médico de urgencias HGSZ-23,98227046, Tel: 5522566697 correo electrónico: <a href="mailto:jorgeadriangar75@gmail.com">jorgeadriangar75@gmail.com</a>
Colaboradores:	Mc. Jorge Ayón Aguilar, Coordinador de investigación delegacional, 99222553 Tel: 22-28-61-89-44, correo electrónico: <a href="mailto:jayon_10@yahoo.com.mx">jayon_10@yahoo.com.mx</a> ;
	Dr. Francisco Javier Juárez Bernardino, Médico de urgencias hgZ-20, 98317432, tel: 22-21-90-12-07, correo electrónico: <a href="mailto:franquisco4@hotmail.com">franquisco4@hotmail.com</a> ;
	Dra. Ashly Ximmena Sierra Muñoz, Médico residente de urgencias médicas hgZ-20, 97226765, Tel: 22-16-39-91-98, correo electrónico: <a href="mailto:ashly_13_@hotmail.com">ashly_13_@hotmail.com</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 21088 del H. G. Z. 20 del IMSS: Avenida Fidel Velázquez 4211, Colonia Infonavit La Margarita, Puebla, Pue., CP 72560, correo electrónico: <a href="mailto:cei21088pue@gmail.com">cei21088pue@gmail.com</a>	
_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
_____ Testigo 1	_____ Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma

**Clave: 2810-009-013**

## ANEXO 3

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**“ASOCIACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE LACTATO Y LLENADO CAPILAR, COMO INDICADOR DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO”**

**CUESTIONARIO:**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Numero de afiliación: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género:    H        M

**SOFA**

Parámetros fisiológicos	ESCALA						
	3	2	1	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
Saturación de oxígeno	≤91	92-93	94-95	≥96			
SpO <sub>2</sub> en caso de EPOC	≤83	84-85	86-87	88-92 ≥93 sin O <sub>2</sub>	93-94 con O <sub>2</sub>	95-96 con O <sub>2</sub>	≥97 con O <sub>2</sub>
¿Oxígeno suplementario?		Si		Aire ambiente			

Gasometría arterial:

Lactato: \_\_\_\_\_

Llenado capilar:

<3 segundos \_\_\_\_\_

>3 segundos \_\_\_\_\_