



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2

**“MEDICIÓN DE LA SATURACIÓN VENOSA CENTRAL EN
EL PACIENTE CON DIAGNÓSTICO DE CHOQUE SÉPTICO
Y SU ASOCIACIÓN A MORTALIDAD EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2 IMSS
AGUASCALIENTES”**

TESIS PRESENTADA POR
CLAUDIO ALBERTO VÁZQUEZ PALAGOT

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

ASESOR:

DRA. YESENIA QUETZALLI PÉREZ MEDINA

AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, A JULIO DE 2023.



AGUASCALIENTES, AGS, A 27 JUNIO DE 2023

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que EL Residente de la Especialidad de Medicina De Urgencias Medico-Quirurgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. Claudio Alberto Vázquez Palagot

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"MEDICIÓN DE LA SATURACION VENOSA CENTRAL EN EL PACIENTE CON DIAGNOSTICO DE CHOQUE SÉPTICO Y SU ASOCIACION A MORTALIDAD EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2 IMSS AGUASCALIENTES"

Número de Registro: **R-2023 101 031** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El **Dr. Claudio Alberto Vázquez Palagot** asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

A handwritten signature in black ink that reads 'Carlos Alberto Prado Aguilar'.

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD



AGUASCALIENTES, AGS. A JUNIO DE 2023

**CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

DR. CLAUDIO ALBERTO VAZQUEZ PALAGOT

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“Medición de la saturación venosa central en el paciente con diagnóstico de choque séptico y su asociación a mortalidad en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes”

Número de Registro: **R-2023-101-031** del Comité Local de investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

El Dr. Claudio Alberto Vázquez Palagot asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedado a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE

**DRA. YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA.
ASESOR DE TESIS**

Agradecimiento

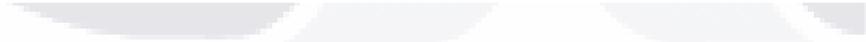
En primer lugar quiero agradecer a Dios quién me ha guiado y me ha dado fortaleza de seguir adelante.

Quiero agradecer a mi Madre que siempre me ha brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y academicos. Ella es la que con su cariño me han impulsado siempre a seguir metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. Tambien son los que me han brindado el soporte material y economico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlo.

Todo el trabajo realizado fue posible gracial al apoyo incondicional de Diana mi novia, que estuvo a mi lado en los momentos dificiles, y a su familia, gracias por el gran apoyo y ayuda y hacerme sentir parte de su familia.

Le agradezco muy profundamente a mi tutora la Dra. Yesenia Quetzalli Pérez Medina por su decidacion y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional. Tambien quiero agradecer al Dr. Daniel Hernandez Aviña y la Dra Mariana Hermosillo Ulloa, quienes comtribuyeron a este gran logro obtenido.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para poder estar aquí.



DEDICATORIAS

Le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia. Principalmente a mi Madre que me apoyo y contuvo los momentos malos y en los menos malos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

Me ha enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto con una enorme dosis de amor y sin perder nada a cambio.

También quiero dedicarle este trabajo a mi novia Diana. Por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza, por tu amor, por que la quiero. Dedo pedirle perdon por que ha sufrido el impacto directo de las consecuencias del trabajo realizado. Realmente ella, me ayudo a alcanzar el equilibrio que me permite dar todo mi potencial. Nunca dejare de estar agradecido por esto.

También quiero dedicarla a mi aserosa la Dra. Quetzalli Pérez Medina, coasesores el Dr. Daniel Hernandez Aviña, que sin su ayuda no seria posible alcanzar este logro.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION	7
2. MARCO TEORICO.....	8
2.1. Estratégica de búsqueda de información	8
2.2. Antecedentes científicos	10
2.3. Marco teórico	15
2.3.1. Definición y fisiopatología del choque séptico	15
2.3.2. Clasificación.....	16
2.4. Saturación venosa central de oxígeno (SvcO2)	17
2.5. SvcO2 en el choque séptico.....	17
2.6. Marco conceptual.....	18
2.6.1. Choque séptico	18
2.6.2. Saturación venosa central de oxígeno (SvcO2)	18
2.6.3. Manejo clínico del choque séptico.....	18
2.6.4. Mortalidad	19
3. JUSTIFICACIÓN	19
3.1. Magnitud	19
3.2. Trascendencia	19
3.3. Vulnerabilidad	20
3.4. Factibilidad.....	20
3.5. Viabilidad	21
3.6. Información que se espera obtener	22
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
4.1. Pregunta de investigación	25
5. OBJETIVOS.....	26
5.1. Objetivo general.....	26

5.2.	Objetivos específicos	26
6.	HIPÓTESIS.....	27
6.1.	Hipótesis nula (H0).....	27
6.2.	Hipótesis alternativa (H1)	27
7.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
7.1.	Diseño del estudio.....	27
7.2.	Lugar donde se llevará acabo el estudio	27
7.3.	VARIABLES.....	27
7.4.	Universo de estudio	31
7.5.	Muestra.....	31
7.5.1.	Tamaño de la muestra	31
7.6.	Tipo de muestreo	32
7.7.	Criterios de selección de la muestra.....	32
7.7.1.	Criterios de inclusión.....	32
7.7.2.	Criterios de exclusión.....	32
7.7.3.	Criterios de eliminación.....	32
7.8.	Procedimientos para la recolección de la información.....	33
7.9.	Instrumentos de recolección de información	34
7.10.	Métodos para el control de calidad de los datos	35
7.11.	Análisis de los resultados	36
7.11.1.	Análisis descriptivo.....	36
7.12.	Análisis de asociaciones crudas	36
7.13.	Análisis de asociaciones ajustadas.....	36
7.14.	Análisis de desempeño.....	37
7.15.	Aspectos éticos	38
7.16.	Recursos	38
7.16.1.	Recursos humanos	38

7.16.2. Recursos materiales.....	39
7.16.3. Recursos financieros.....	39
7.17. Cronograma de actividades	40
8. RESULTADOS.....	41
8.1. Análisis descriptivo.....	41
9. DISCUSIÓN	48
9.1. Limitaciones	50
10. CONCLUSIONES	51
11. GLOSARIO.....	52
12. REFERENCIAS	53
13. ANEXOS	57
13.1. Instrumento de recolección de datos	57
13.2. Manual operacional	59

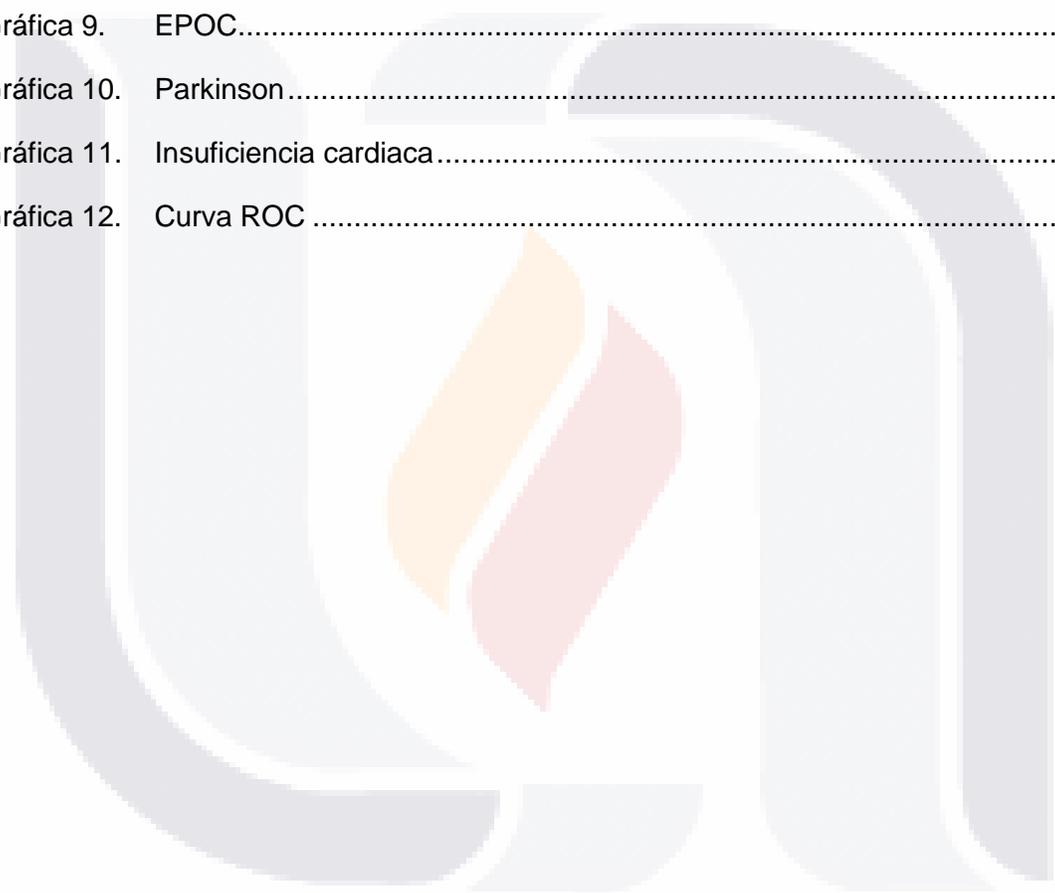
INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la edad	41
Tabla 2. Descripción de variables cuantitativas	44
Tabla 3. Análisis bivariado.....	45
Tabla 4. Regresión logística	46
Tabla 5. Área debajo de la curva.....	48

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Sexo.....	41
Gráfica 2. Diabetes.....	42

Gráfica 3.	Hipertensión.....	42
Gráfica 4.	Hipotiroidismo	42
Gráfica 5.	Enfermedad Renal Crónica.....	42
Gráfica 6.	Cáncer	42
Gráfica 7.	Enfermedad autoinmune.....	42
Gráfica 8.	Inmunosupresión.....	43
Gráfica 9.	EPOC.....	43
Gráfica 10.	Parkinson.....	43
Gráfica 11.	Insuficiencia cardiaca.....	43
Gráfica 12.	Curva ROC	47



RESUMEN

Antecedentes: El choque séptico es una complicación grave de la sepsis, caracterizada por alteraciones hemodinámicas, respuesta inflamatoria sistémica y disfunción orgánica. La medición de la saturación venosa central (SvcO₂) es un parámetro útil para evaluar la oxigenación y perfusión tisular en pacientes críticos. Estudios previos han mostrado resultados contradictorios en cuanto a la asociación entre la SvcO₂ y la mortalidad en pacientes con choque séptico.

Objetivo: Determinar si existe una asociación entre la medición de la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes. **Material y métodos:** Se realizó un estudio Observacional, retrospectivo, utilizando datos de expedientes clínicos electrónicos de pacientes atendidos durante el año 2022 en el servicio de urgencias del hospital. Los pacientes se clasificarán en casos (fallecidos) y controles (dados de alta) y se analizará la asociación entre la SvcO₂ y la mortalidad mediante regresión logística, ajustando por posibles factores de confusión. **Resultados:** El choque séptico fue más común en las mujeres (60.6%) y en personas de edad avanzada, con una media de 66.493 años. Las comorbilidades más frecuentes fueron la Diabetes Mellitus tipo 2 (46.5%) y la Hipertensión Arterial Sistémica (70.4%). El análisis de regresión logística mostró una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad para la edad, la EPOC, el origen de la sepsis y los días de estancia hospitalaria. La saturación venosa central posterior a la reanimación fue menor en los pacientes que fallecieron ($p = .038$), sin embargo, no fue un buen predictor de la mortalidad por choque séptico, ya que el área bajo la curva fue de solo 0.365, considerablemente por debajo de 0.5. **Conclusión:** estos hallazgos sugieren que, aunque la saturación venosa central es menor en los pacientes que fallecen por choque séptico, este parámetro no es un predictor efectivo de mortalidad.

Palabras clave: Choque séptico, Saturación venosa central (SvcO₂), Mortalidad, Urgencias médico-quirúrgicas

ABSTRACT

Background: Septic shock is a severe complication of sepsis, characterized by hemodynamic alterations, systemic inflammatory response, and organ dysfunction. The measurement of central venous saturation (SvcO₂) is a useful parameter for evaluating oxygenation and tissue perfusion in critical patients. Previous studies have shown contradictory results regarding the association between SvcO₂ and mortality in patients with septic shock. **Objective:** To determine whether there is an association between the measurement of central venous saturation and mortality in patients diagnosed with septic shock treated in the emergency service of the General Hospital Zone 2 IMSS Aguascalientes. **Materials and methods:** An observational, retrospective study will be carried out, using data from electronic medical records of patients treated during the year 2022 in the hospital emergency service. Patients will be classified into cases (deceased) and controls (discharged) and the association between SvcO₂ and mortality will be analyzed through logistic regression, adjusting for possible confounding factors. **Results:** Septic shock was more common in women (60.6%) and in older people, with a mean age of 66.493 years. The most frequent comorbidities were type 2 Diabetes Mellitus (46.5%) and Systemic Arterial Hypertension (70.4%). The logistic regression analysis showed a statistically significant association with mortality for age, COPD, origin of sepsis, and days of hospital stay. The central venous saturation after resuscitation was lower in patients who died ($p = .038$), however, it was not a good predictor of mortality from septic shock, as the area under the curve was only 0.365, significantly below 0.5. **Conclusion:** These findings suggest that although central venous saturation is lower in patients who die from septic shock, this parameter is not an effective predictor of mortality.

Keywords: Septic shock, Central venous saturation (SvcO₂), Mortality, Medical-surgical emergencies.

1. INTRODUCCION

El monitoreo y manejo de pacientes con choque séptico han evolucionado con el tiempo. Tradicionalmente, las decisiones clínicas se basaban en parámetros vitales y signos clínicos. Sin embargo, estos parámetros no reflejan completamente la perfusión y oxigenación tisular. En este sentido, la medición de la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) ha surgido como un parámetro útil para evaluar la oxigenación y la perfusión tisular en pacientes críticos. La sepsis es un síndrome clínico complejo que se presenta como una respuesta inflamatoria sistémica a la infección y que, si no se trata, puede progresar rápidamente a choque séptico y disfunción orgánica múltiple, resultando en alta morbilidad y mortalidad. El choque séptico, en particular, es una complicación grave de la sepsis y es una de las principales causas de muerte en las unidades de cuidados intensivos de todo el mundo.

La SvcO₂ es un indicador del equilibrio entre la oferta y demanda de oxígeno en el nivel del lecho vascular sistémico. Valores bajos pueden sugerir que la extracción de oxígeno por los tejidos es superior a la oferta, mientras que valores elevados podrían indicar una oferta adecuada o una reducción en la utilización de oxígeno a nivel tisular. Así, la medición de la SvcO₂ proporciona información útil sobre la hemodinámica global y el metabolismo celular, siendo una herramienta potencial para guiar la reanimación en pacientes con choque séptico.

No obstante, el uso de la SvcO₂ y su correlación con el pronóstico de los pacientes con choque séptico sigue siendo un tema de debate. Mientras algunos estudios indican que las mediciones de la SvcO₂ podrían predecir el resultado en pacientes con choque séptico, otros estudios no han encontrado una asociación significativa.

Este estudio tiene como objetivo determinar si existe una asociación entre la medición de la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes. Para ello, se realizará un estudio observacional retrospectivo utilizando datos de expedientes clínicos electrónicos, buscando contribuir al conocimiento existente sobre esta relación y aportar evidencias para la toma de decisiones en la práctica clínica.

2. MARCO TEORICO

2.1. Estratégica de búsqueda de información

Para llevar a cabo una búsqueda eficiente y exhaustiva de artículos científicos sobre el tema de estudio, se emplearon términos MeSH (Medical Subject Headings). Se seleccionaron términos MeSH relacionados con el choque séptico, la saturación venosa central, la mortalidad y la atención en el servicio de urgencias. Los cuales incluyen:

"Shock, Septic"

"Central Venous Pressure"

"Mortality"

"Emergency Service, Hospital"

Se combinaron los términos MeSH utilizando operadores booleanos (AND, OR) para construir la estrategia de búsqueda en PubMed y BVS y se obtuvo la siguiente sintaxis:

```
(((Septic Shock[Title/Abstract]) OR (sepsis[Title/Abstract])) AND (Central Venous Pressure[Title/Abstract])) AND (mortality[Title/Abstract]) AND (Emergency Service[Text Word])
```

Se aplicó la estrategia de búsqueda en la base de datos PubMed y BVS, y se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos identificados para evaluar su relevancia para el estudio de acuerdo con el siguiente diagrama:

Diagrama de Cochrane

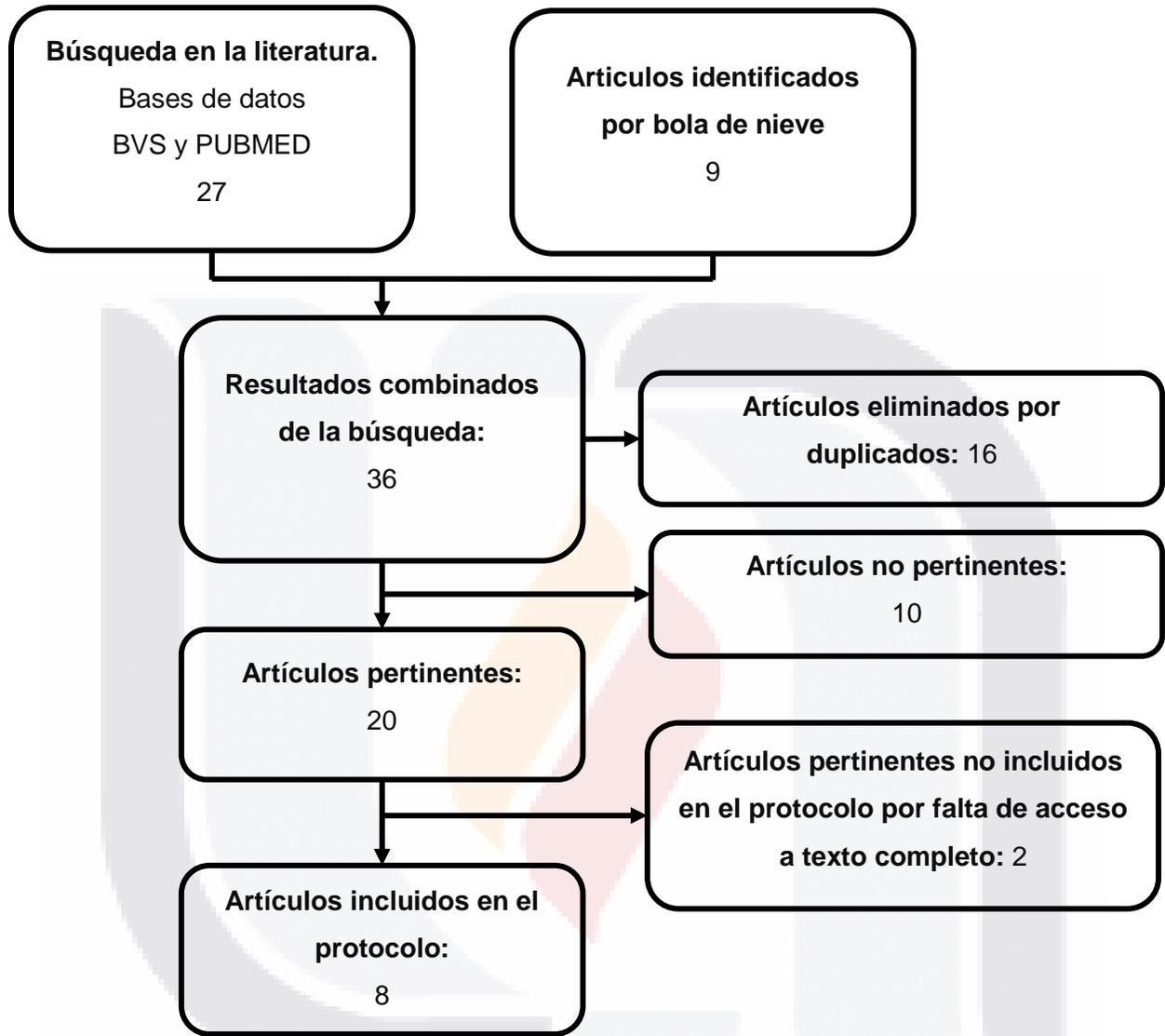


Diagrama PRISMA para revisiones sistemáticas

2.2. Antecedentes científicos

Fernando E. Jara y cols. (2015), estudiaron la saturación venosa central de oxígeno es un factor predictor de mortalidad en el paciente con choque séptico, compararon la saturación venosa central de oxígeno inicial (Scvo2) anormal (alta o baja) a través de un catéter venoso central momento del diagnóstico de choque. Realizaron un estudio analítico, observacional, prospectivo sobre una cohorte de pacientes que ingresaron área crítica de emergencia del hospital Carlos Andrade Marín de Quito, Ecuador. En total 107 pacientes con choque séptico en los meses de junio a septiembre de 2015, con seguimiento para la mortalidad a 28 días. La mortalidad a los 28 días fue de 46,2 %. Solo los valores de APACHE II (OR: 1,11; IC: 1,04 a 1,19 $p < 0,01$), la asistencia 2015 ventilatoria mecánica (OR: 0,19; IC: 0,05 A 0,62, $p < 0,01$) tuvieron un valor estadístico significativo en regresión logística. APACHE II fue el factor individual más importante, en el modelo CART, el pH arterial y procalcitonina fueron útiles. La saturación venosa central de O2 inicial (ScvO2) anormal alta o baja no mostró tener utilidad para predecir mortalidad a los 28 días. La medición de la SvcO2 es un método simple que refleja de manera indirecta de la oxigenación tisular. El APACHE II es un predictor independiente de mortalidad a 28 días y la ventilación mecánica tuvo una relación inversa con la mortalidad. (1)

Odalís Penott Gutiérrez y cols. (2013), investigaron la saturación venosa central de oxígeno inicial como factor predictor de mortalidad en pacientes con sepsis. Se realizó una investigación de tipo explicativa, prospectiva y transversal con un diseño cuasiexperimental y una muestra no probabilística intencional de 52 pacientes con diagnóstico de sepsis hospitalizados en la Unidad de Cuidados intensivos del servicio Autónomo Hospital Universitario de Maracaibo, Venezuela. Se evaluó la saturación venosa central inicial, características generales de los pacientes, escalas de evaluación APACHE, SOFA y factor predictivo de la saturación venosa central inicial. Los pacientes se dividieron en dos grupos: los pacientes que sobrevivieron (grupo A) y aquellos que fallecieron (grupo B). Los pacientes del grupo A presentaron un valor de saturación venosa central inicial de 70.6 % +/- 4.1 %, mientras que el valor promedio de los pacientes del grupo B fue de 65.9 % +/- 7.5 %, ($p < 0.05$). El valor de la saturación de oxígeno inicial no mostró correlación significativa con los valores de las escalas APACHE y escala

SOFA ($p=ns$). Un valor de corte de 65.6 % presenta un valor por debajo de la curva de 0.68 y tuvo una sensibilidad de 70.0 %, especificidad de 85.7 %, valor predictivo positivo de 53.8 % y valor predictivo negativo de 92.1 % para predicción de mortalidad. Se concluye que la saturación venosa central inicial es un factor pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis. (2)

Tae Gun Shin y cols (2016) Evaluaron la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) y los niveles de lactato como una medida combinada para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis grave o shock séptico. Incluyeron 880 pacientes mayores de 18 años que se presentaron en un solo centro de emergencia terciario con choque séptico o sepsis grave, los cuales recibieron terapia temprana dirigida por objetivos. Clasificaron la muestra en 4 grupos según los niveles de lactato (4mmol/L) y ScvO₂ (corte: 70%) en el momento de la reanimación inicial: grupo 1, alto ScvO₂ y bajo en lactato; en el grupo 2, bajo en ScvO₂ y bajo en lactato; en el grupo 3, alto en ScvO₂ y alto en lactato y en el grupo 4. El resultado principal fue la mortalidad a 28 días determinada por el análisis multivariable de regresión cox. Los resultados; la mortalidad a los 28 días fue del 6.7 % en el grupo 1, en el grupo 2 de 15.7 %, en el grupo 3 de 26.7 % y en el grupo 4 de 25.5 % ($p<0.01$). En comparación con el grupo 1 todos los demás grupos hubo diferencias significativas en la mortalidad ($P<0.01$ por la prueba de rango de registro), no hubo diferencias en el grupo 3 y 4. En conclusión los niveles iniciales de ScvO₂ y lactato se asocio de manera significativa con la mortalidad de 28 días, en pacientes con sepsis grave o choque séptico. La asociación ScvO₂ ≥ 70 % y la supervivencia a los 28 días se observaron únicamente en pacientes sin acidosis láctica grave. (3)

Young Kun Lee y cols (2016) estudiaron el valor pronóstico de las variables estáticas y dinámicas de la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) y el lactato en los pacientes con sepsis grave y choque séptico que se sometieron a una reanimación cuantitativa. Además investigaron si el ScvO₂ medido después de la reanimación inicial puede proporcionar un valor pronóstico. Se incluyeron un total de 363 pacientes mayores de 18 años que presentaron sepsis grave o choque séptico que se presentaron en el departamento de urgencias, con mediciones simultáneas de ScvO₂ y lactato a las 0,6 y 12 horas, el resultado principal fue la mortalidad a los 28 días, y se utilizó un análisis logístico multivariable para ajustar

los valores de confusión. En el análisis multivariable, la normalización del lactato se asoció significativamente con la mortalidad de 28 días (relación de probabilidades ajustada [OR] para la mortalidad a 28 días, 0.20; intervalo de confianza del 95% [CI], 0.07-0.54; $P < 0.01$) pero Scvo2 (H6) ≥ 70 % mostro solo una Scvo2 (H6) ≥ 70 % se asoció con mortalidad de 28 días, solo en casos sin normalización del lactato. Se llego a la conclusión que entre las variables de Scvo2 y el lactato, la concentración de lactato 6 horas después de la reanimación inicial con sepsis grave y choque séptico, la concentración de lactato 6 horas después de la reanimación inicial en pacientes con sepsis grave y choque séptico fue predictor más fuerte de mortalidad a 28 días. El Scvo2 de 6 horas no tenia valor pronostico en los casos con normalización del lactato, pero tenía un valor pronostico adicional en los casos en los que los valores de lactato sérico no se normalizaron.(4)

Alessandro Protti y cols (2018) Estudiaron la persistencia de saturación venosa central de oxígeno baja durante la sepsis temprana se asocia con una mayor mortalidad. Un análisis retrospectivo del ensayo ALBIOS. Independientemente del tratamiento; es decir, de si recibieron albumina o no recibieron albumina, todos los pacientes inscritos en el ensayo recibieron una terapia temprana dirigida por objetivos, con el objetivo de Scvo2 ≥ 70 % a las 6 horas. Utilizando análisis de regresión logística multivariable, probaron la asociación entre Scvo2 inicial < 70 % a horas y la mortalidad a los 90 días en aquellos con Scvo2 inicial < 70 % ($n=514$) o ≥ 70 % ($n=961$). Los resultados que obtuvieron; Scvo2 < 70 % se asoció de forma independiente con una mayor mortalidad a 90 días, en pacientes con un Scvo2 < 70 % (OR, 1.84; IC del 95 %, 1.19-2.85; $P=0.007$), pero no en aquellos con Scvo2 inicial ≥ 70 % (OR, 1.25; IC del 95%, 0.79 Scvo2 < 70 % en el momento de la inscripción y a las 6 horas se asoció con signos de disfunción cardiaca, pero no con una mayor gravedad de la enfermedad o una reanimación más agresiva. En conclusión, en el ensayo ALBIOS, la persistencia de un Scvo2 bajo se asoció con una mayor mortalidad a 90 días, probablemente por la disfunción cardiaca subyacente. Los pacientes con Scvo2 < 70 % pueden beneficiarse más de las intervenciones adaptadas de manera individual, destinadas a normalizar el equilibrio entre el suministro y el consumo de oxígeno sistémico. (5)

Robert Sinto y cols.(2018) Estudiaron la comparación de la predicción de la supervivencia con el uso único de lactato o Scvo2, versus combinado para la reanimación del punto final de la microcirculación en sepsis y choque séptico. Se realizó un estudio de cohorte en 268 pacientes adultos con sepsis y choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Cipto Mangunkusumo, Indonesia. Los resultados obtenidos fueron delm estudio de 120 horas de hospitalización. Se utilizó en análisis de regresión de riesgo proporcional de Cox para analizar el riesgo en grupo de pacientes que alcanzaron solo el objetivo de aclaramiento de lactato, solo el objetivo de Scvo2, ambos objetivos, y no alcanzaron ningún objetivo en 6 horas después del inicio de la reanimación ajustado por el número de disfunciones de órganos. En cuanto a los resultados hubo diferencias significativas en el riesgo de mortalidad entre los pacientes que alcanzaron ambos objetivos, con los pacientes que alcanzaron solo el objetivo Scvo2 nada más, (relación de riesgo ajustada [aHR]13.47; intervalo de confianza del 95% [IC] 5.17-35.08) y los pacientes que no alcanzaron ningún (aHR 16.12;IC del 95% 7.43-34.95). Hubo una diferencia no significativa en el riesgo de mortalidad temprana entre los pacientes que alcanzaron ambos objetivos, con los pacientes que solo alcanzaron el objetivo de aclaramiento de lactato (aHR 2.29;IC del 95% 0.83-6.32). En conclusión, en los pacientes con sepsis y choque séptico, el logro de los objetivos de aclaramiento de lactato y Scvo2 se asoció con un riesgo de mortalidad temprana similar en comparación solo con el logro de objetivo de aclaramiento de lactato. Sin embargo, se asocia con un menor riesgo de mortalidad temprana en comparación con el objetivo de Scvo2.(6)

Susheel Kumar y cols (2019) Estudiaron el papel de la saturación venosa central de oxígeno en el pronóstico de pacientes con sepsis grave y choque séptico en los servicios médicos de emergencia. En este estudio observacional prospectivo realizado en los servicios médicos de emergencia, el objetivo de investigadores era averiguar la línea media de base Scvo2, en una cohorte de 200 pacientes que presentaban sepsis grave/choque séptico y su pronostico. La medición de Scvo2 se realizó mediante muestra de sangre de la vena cava superior a traves de cateter venoso central. La edad media de los pacientes era 46.7 +-17.64 años. La media de Scvo2 en la línea de base de la cohorte del estudio fue de 65.95 +-20.70 %. Los valores iniciales de Scvo2 104 (52%) pacientes tenían un nivel de Scvo2 más

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

bajo, clasificados como el grupo hipóxico, 65 pacientes (32.5%) tenían un nivel inicial de Scvo2 entre 70 y el 89 %, categorizados como el grupo normóxico, y los 31 pacientes restantes (15.5 %) tenían un alto Scvo2, como el grupo hiperóxico. 66 (33%) pacientes tuvieron mortalidad hospitalaria. De los 104 pacientes hipoxémicos, 28 (26.9 %) tenían mortalidad hospitalaria. En este grupo, el valor medio de Scvo2 en 28 no sobrevivieron al inicio y después de 6 horas de reanimación fue de 46.21 +-16.66 % y 48.82 +- 18.81 % respectivamente, 25 pacientes (38.5%) tuvieron mortalidad hospitalaria entre 65 con valor basal de Scvo2 en el rango normóxico. La cifra de mortalidad hospitalaria fue de 13 (41.9%) en el grupo hiperoxico. En los pacientes con hiperoxia, el lactato sérico al inicio en los que no sobrevivieron fue de 4.52 +- 2.95 mmol/L, significativamente más alto comparado con el valor medio de los sobrevivientes 2.89 +- 1.55. El grupo con hiperoxia tenía mayor mortalidad hospitalaria, sin embargo, no era estadísticamente importante. En conclusión, la línea media de base de Scvo2 fue más baja en la cohorte de estudio. En el grupo hipóxico, los pacientes con mortalidad tenían un nivel de Scvo2 más bajo durante las primeras 6 horas de reanimación. También es importante destacar que la mayor mortalidad en el grupo hiperoxico con lactato sérico alto, resalta el punto de que el valor de Scvo2 debe analizarse junto con los valores de lactato sérico como puntos finales de reanimación complementarios. (7)

Thierry Boulain y cols. (2014) Estudiaron la prevalencia de la baja saturación venosa central de oxígeno en las primeras horas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y mortalidad asociada en pacientes con choque séptico, este estudio fue prospectivo, multicéntrico y observacional, realizado en un periodo de un año, en 10 unidades de cuidados intensivos Franceses. Incluyeron a 363 pacientes mayores de 18 años, con diagnosticos de sepsis grave y choque séptico, dentro de las primeras 6 horas posteriores al ingreso a la UCI, se midió Scvo2 al ingreso y a las 6 horas (H6). El Scvo2 inicial por debajo de 70 % estaba presente en 111 pacientes y la estimación agrupada para su prevalencia fue del 27 % (intervalo de confianza del 95% (IC del 95%): del 18 % al 37 %). En el momento de la inclusión, entre 166 pacientes con concentración normal de lactato (≤ 2 mmol/L), 55 (33%) tenían un Scvo2 inicial bajo (<70%), y entre los 136 pacientes que ya habían alcanzado los criterios clínicos clásicos para la presión

arterial media (≥ 65 mmHg), la presión venosa central (≥ 8 mmHg) y la producción entre ellos, el 49 % tenía lactato por debajo de 2 mmol/L. La mortalidad en el día 28 fue mayor en casos de Scvo2 inicial bajo (37.8% frente al 27.4%; $P=0.049$). En conclusión, el bajo Scvo2 fue común en las primeras horas de ingreso en la UCI por sepsis grave o choque séptico, a pesar de reanimación en su punto máximo y los niveles de lactato arterial eran normales. Un Scvo2 inferior al 70 % en las primeras 6 horas de ingreso en la UCI y 6 horas después se asoció a mortalidad a 28 días.(8)

2.3. Marco teórico

2.3.1. Definición y fisiopatología del choque séptico

El choque séptico es una complicación grave y potencialmente mortal de la sepsis, que se caracteriza por una disfunción orgánica generalizada debido a una infección severa y una hipotensión refractaria a la reposición de líquidos. La fisiopatología del choque séptico es compleja y multifactorial, involucrando una interacción entre la respuesta inflamatoria sistémica, disfunción orgánica y alteraciones hemodinámicas.(9)

La respuesta inflamatoria sistémica en el choque séptico es el resultado de la liberación de mediadores proinflamatorios y antiinflamatorios en respuesta a una infección (10). Los mediadores proinflamatorios, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), las interleucinas (IL-1, IL-6) y óxido nítrico (NO), pueden causar vasodilatación, aumentar la permeabilidad capilar y activar la coagulación, lo que contribuye al desarrollo de disfunción orgánica y edema. (11) La disfunción orgánica en el choque séptico se manifiesta como insuficiencia de múltiples órganos, incluyendo el sistema cardiovascular, respiratorio, renal, hepático y nervioso central. Estas alteraciones pueden deberse a la hipoperfusión tisular, microtrombosis, disfunción endotelial y apoptosis celular. (12)

Las alteraciones hemodinámicas en el choque séptico incluyen hipotensión, resistencia vascular sistémica disminuida y gasto cardíaco variable. La hipotensión se debe principalmente a la vasodilatación inducida por mediadores inflamatorios y la disminución de la resistencia vascular sistémica. El gasto

cardíaco puede estar aumentado, disminuido o normal, dependiendo de la etapa del choque y la respuesta individual del paciente. (12)

2.3.2. Clasificación

Sepsis y choque séptico según el consenso internacional Sepsis-3. (9)

Sepsis: se define como la presencia de disfunción orgánica relacionada con una infección, caracterizada por un aumento en la puntuación SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) de al menos 2 puntos.

Choque séptico: se define como la sepsis acompañada de anomalías circulatorias, metabólicas y celulares que aumentan sustancialmente la mortalidad. Se identifica clínicamente por la necesidad de vasopresores para mantener una presión arterial media (PAM) ≥ 65 mmHg y una concentración sérica de lactato >2 mmol/L después de la reanimación con líquidos adecuada. (9)

Clasificación de la sepsis según la respuesta al tratamiento y la gravedad: (13)

Sepsis no complicada: infección sin signos de disfunción orgánica o choque.

Sepsis grave: sepsis acompañada de disfunción orgánica, hipotensión o hipoperfusión.

Choque séptico: sepsis con hipotensión persistente y disfunción orgánica a pesar de la reanimación con líquidos adecuada.

Clasificación de la sepsis según la puntuación SOFA (Sequential Organ Failure Assessment):

La puntuación SOFA evalúa la disfunción orgánica en seis sistemas: respiratorio, cardiovascular, hepático, coagulación, renal y neurológico. Un aumento en la puntuación SOFA de al menos 2 puntos se considera indicativo de sepsis.

La puntuación SOFA también puede utilizarse para evaluar la gravedad de la sepsis y el choque séptico, así como para predecir la mortalidad en estos pacientes.

2.4. Saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂)

La saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) es un parámetro que indica el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno en el organismo. La SvcO₂ refleja el porcentaje de hemoglobina en las venas que retorna al corazón que está saturada de oxígeno, proporcionando información acerca de la oxigenación tisular y la eficiencia del transporte de oxígeno en la circulación sistémica. (14)

La SvcO₂ se mide mediante la obtención de una muestra de sangre venosa central, generalmente a través de un catéter venoso central que se inserta en una vena de gran calibre, como la vena cava superior o la vena yugular interna (15). La sangre se extrae de la punta del catéter y se analiza utilizando un cooxímetro, que mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina en la muestra. (16)

La importancia de la SvcO₂ en la fisiología cardiovascular radica en su capacidad para evaluar el estado de oxigenación tisular y la relación entre la oferta y demanda de oxígeno en el organismo. La oferta de oxígeno depende de factores como el gasto cardíaco, la concentración de hemoglobina y la saturación arterial de oxígeno, mientras que la demanda de oxígeno está relacionada con el metabolismo celular y la extracción de oxígeno por los tejidos (17). Una SvcO₂ normal oscila entre el 60% y el 80%, lo que indica un equilibrio adecuado entre la oferta y la demanda de oxígeno. (18)

Una disminución en la SvcO₂ puede indicar una oferta insuficiente de oxígeno, un aumento en la demanda de oxígeno o una alteración en la extracción de oxígeno por los tejidos. Esto puede ser un signo de insuficiencia cardíaca, shock, sepsis u otras condiciones que comprometen la oxigenación tisular. Por lo tanto, la medición de la SvcO₂ es un parámetro útil en la monitorización y manejo de pacientes críticamente enfermos en la unidad de cuidados intensivos y en el servicio de urgencias. (18)

2.5. SvcO₂ en el choque séptico

La SvcO₂ se utiliza en la práctica clínica como un parámetro de monitorización para evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes con choque séptico. Su importancia radica en su capacidad para identificar cambios en la oxigenación tisular y el equilibrio entre la oferta y demanda de oxígeno en el organismo, lo que

puede ser útil para guiar las intervenciones terapéuticas y mejorar el pronóstico de los pacientes. (19)

En el contexto del choque séptico, la SvcO₂ se integra en los protocolos de reanimación y manejo clínico como un objetivo terapéutico para optimizar la entrega de oxígeno y la perfusión tisular. La SvcO₂ se mide mediante un catéter venoso central y un cooxímetro, y se utiliza para guiar las intervenciones tales como la administración de líquidos, vasopresores, y soporte inotrópico. (19,20)

La SvcO₂ es un componente importante en la implementación de las guías de la Surviving Sepsis Campaign, que recomiendan la reanimación temprana dirigida por objetivos (EGDT) en pacientes con choque séptico. El objetivo de la EGDT es mantener una SvcO₂ $\geq 70\%$ como un indicador de una adecuada perfusión tisular y oxigenación (20). Además, la SvcO₂ también puede ser útil en la identificación temprana de pacientes que no responden adecuadamente al tratamiento inicial y pueden requerir intervenciones adicionales o un enfoque terapéutico diferente. (21)

2.6. Marco conceptual

2.6.1. Choque séptico

El choque séptico es una complicación grave de la sepsis, caracterizada por anormalidades circulatorias y metabólicas que conducen a una disfunción orgánica múltiple y a un mayor riesgo de mortalidad (22). La fisiopatología del choque séptico involucra una respuesta inflamatoria sistémica descontrolada, alteraciones en la coagulación y cambios en la función celular y metabólica. (23)

2.6.2. Saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂)

La SvcO₂ es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno presente en la sangre venosa que retorna al corazón y se considera un indicador del equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno en el organismo.(14)

2.6.3. Manejo clínico del choque séptico

El tratamiento del choque séptico incluye la identificación y el control de la fuente de infección, la reanimación con líquidos, el uso de vasopresores, el soporte de órganos y la administración de antimicrobianos. (24)

2.6.4. Mortalidad

La mortalidad se define como la cantidad de muertes que ocurren en una población específica durante un período determinado, y se expresa generalmente como una tasa por cada 1,000 o 100,000 habitantes.(25)

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Magnitud

La sepsis es un problema de salud global que afecta a millones de personas en todo el mundo. Se estima que aproximadamente 30 millones de personas desarrollan sepsis cada año, lo que resulta en aproximadamente 6 millones de muertes anuales (26). La incidencia de la sepsis ha ido en aumento a lo largo de los años, lo que subraya la necesidad de una mayor conciencia y un enfoque más sólido en su prevención y tratamiento.

En México, la sepsis es una causa importante de morbilidad y mortalidad. Un estudio realizado en 2017 estimó una incidencia de 316 casos por 100,000 habitantes, lo que representa más de 39,000 casos al año en el país (27). La mortalidad por sepsis en México es alta, con una tasa de aproximadamente el 30-40% (27). La carga de la enfermedad en México es similar a la de otros países de ingresos medios y representa un desafío importante para el sistema de salud.

3.2. Trascendencia

La sepsis es una afección médica grave y potencialmente mortal que representa una carga significativa para el sistema de salud y la población ya que la sepsis es una de las principales causas de muerte en todo el mundo, con aproximadamente 6 millones de muertes anuales (26). La tasa de mortalidad por sepsis varía según el país y el nivel de ingresos, pero sigue siendo un problema importante en todo el mundo. En términos de morbilidad, los supervivientes de la sepsis a menudo experimentan morbilidades a largo plazo, como discapacidades físicas, cognitivas y psicológicas (28). Estas secuelas pueden afectar significativamente la calidad

de vida de los pacientes y sus familias. Así como problemas de salud mental, como depresión, ansiedad y trastorno de estrés postraumático. Estos trastornos pueden afectar la calidad de vida y la capacidad de los pacientes para recuperarse y reintegrarse a la sociedad.

Por otra parte, la sepsis representa una carga económica considerable para los sistemas de atención médica y la sociedad en general. Los costos directos incluyen la atención médica, como hospitalizaciones, tratamientos y rehabilitación, mientras que los costos indirectos incluyen la pérdida de productividad debido a la discapacidad y la muerte prematura (29). Así como los costos sociales, ya que la sepsis puede tener un impacto significativo en las familias de los pacientes afectados, incluida la pérdida de ingresos, el cuidado a largo plazo y el apoyo emocional. Además, el estigma social asociado con la sepsis puede agravar el sufrimiento de los pacientes y sus familias. (30)

3.3. Vulnerabilidad

La medición de la saturación venosa central (SVC) en pacientes con diagnóstico de choque séptico puede ser útil para evaluar el estado de perfusión tisular y la oxigenación y con esto, ayudar a identificar a aquellos pacientes que podrían estar en mayor riesgo de mortalidad debido a una perfusión inadecuada o una oferta insuficiente de oxígeno a los tejidos. Al reconocer estos pacientes, los médicos pueden tomar decisiones terapéuticas más informadas y personalizadas, como ajustar la administración de líquidos y medicamentos vasoactivos, y monitorear de cerca la respuesta al tratamiento.

3.4. Factibilidad

Es factible llevar a cabo un estudio retrospectivo con el objetivo de determinar la relación entre la medición de la saturación venosa central (SVC) y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes a partir de los registros médicos del 2022 en el servicio de urgencia ya que se solicitará el acceso a los registros

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

médicos de los pacientes atendidos por choque séptico en el servicio de urgencias con diagnóstico de choque séptico, evaluando que la información recopilada esté completa y sea suficiente posterior la aprobación de los comités éticos y de investigación, y, finalmente, debido a su naturaleza retrospectiva, este estudio no requiere de un costo elevado para su realización, ya que la elaboración del mismo será llevada a cabo por el médico residente de urgencias médico quirúrgicas, con la colaboración de un asesor experto en investigación quien será responsable de llevar a cabo el seguimiento y evaluación de que el protocolo cumpla con el rigor científico necesario.

3.5. Viabilidad

Es viable de llevar a cabo esta investigación ya que como residente en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes, se tiene acceso a los registros médicos y bases de datos de pacientes con diagnóstico de choque séptico. Esto permitirá la recopilación de datos retrospectivos para el estudio. Igualmente, debido a la formación del tesista y experiencia en urgencias médico-quirúrgicas se cuenta con el conocimiento necesario para entender y evaluar la relevancia clínica de la saturación venosa central en el pronóstico de la mortalidad en pacientes con choque séptico.

Así mismo, el hospital cuenta con el equipo necesario para la medición de la saturación venosa central, así como con profesionales capacitados para realizar este procedimiento. Esto garantiza que los datos obtenidos sean confiables y precisos. También se cuenta con el apoyo institucional por medio del programa de residencia en urgencias médico-quirúrgicas ofreciendo apoyo y recursos para la realización de proyectos de investigación. Esto incluye el acceso a bibliotecas médicas, asesoría por parte de profesionales experimentados y oportunidades de presentar los resultados de la investigación en conferencias y publicaciones. Igualmente, durante la duración de la residencia, el estudiante podrá dedicar el tiempo suficiente para llevar a cabo la investigación y el análisis de los datos recopilados. Esto incluye la revisión de registros médicos, la realización de análisis estadísticos y la redacción de los resultados y conclusiones del estudio.

Teniendo en cuenta estos aspectos, considero que la realización de esta investigación es viable en el contexto de mi residencia en urgencias médico-quirúrgicas en el Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes.

3.6. Información que se espera obtener

El presente estudio podría proporcionar información valiosa para optimizar el manejo y la identificación de pacientes con choque séptico en nuestra institución.

La utilidad de esta información en el día a día del HGZ 2 incluiría:

- Identificar la asociación entre la saturación venosa central (SVC) y la mortalidad en pacientes con choque séptico, lo cual podría ayudar en la estratificación de riesgo y en la toma de decisiones clínicas.
- Evaluar la efectividad de la medición de la SVC como herramienta de monitoreo en el manejo de pacientes con choque séptico en nuestro hospital.
- Identificar áreas de mejora en las prácticas clínicas y protocolos relacionados con el manejo del choque séptico.

Para difundir los resultados del estudio, se podrían realizar las siguientes acciones:

- Presentar los resultados en reuniones clínicas y/o académicas en el hospital, compartiendo la información con otros médicos y profesionales de la salud.
- Organizar talleres de capacitación y actualización en el manejo del choque séptico para el personal médico, enfocándose en la medición de la SVC y su relación con la mortalidad.
- Presentar los resultados del estudio en congresos y conferencias nacionales e internacionales relacionadas con la medicina de urgencias y cuidados críticos, lo que permitiría la discusión y el intercambio de conocimientos entre expertos en el campo.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El choque séptico es una complicación grave de la sepsis que se caracteriza por una disfunción orgánica generalizada y una hipotensión refractaria a la reposición de líquidos (9), esta condición representa un desafío significativo en el área de urgencias, donde el diagnóstico y tratamiento oportunos son cruciales para mejorar los resultados en los pacientes afectados ya que la mortalidad asociada al choque séptico sigue siendo alta, a pesar de los avances en la atención médica. En este contexto, la saturación venosa central (SVC) es un parámetro que se ha utilizado para evaluar el estado hemodinámico en pacientes con choque séptico. Puede proporcionar información útil sobre la perfusión tisular y el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno en el cuerpo (20). Es por esto que se ha propuesto que la ScvO₂ pudiera usarse como un predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico (5), pero los resultados de los estudios son contradictorios, y aún no hay consenso sobre su utilidad clínica en este contexto (4). Además, la mayoría de la investigación en este campo se ha realizado en contextos de cuidados intensivos, dejando un vacío de conocimiento en cuanto a su aplicabilidad en el área de urgencias.

El estado actual del conocimiento presenta discrepancias y contradicciones en cuanto a la utilidad de la ScvO₂ como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico, y la información existente es insuficiente para determinar su aplicabilidad en el área de urgencias. En el estudio realizado por Pope y cols. Mediante un estudio multicéntrico, encontraron que la ScvO₂ inicial y su cambio durante las primeras 6 horas de tratamiento en pacientes con sepsis no se asociaron con la mortalidad en el hospital. Esta conclusión contradice la creencia generalizada de que mantener una ScvO₂ óptima es crucial para mejorar los desenlaces en pacientes con sepsis (5). Mientras que Wang X, y cols. En su estudio prospectivo, multicéntrico y observacional encontró que la ScvO₂ inicial y su cambio durante las primeras 6 horas de tratamiento en pacientes con choque séptico estaban asociados con la mortalidad. Estos resultados respaldan la idea de que la ScvO₂ es un predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico (4).

Así mismo, Rivers realizó un estudio que introdujo la terapia guiada por objetivos tempranos (EGDT) para el tratamiento de la sepsis grave y el choque séptico, que incluye la medición de la ScvO₂ como parte de un enfoque más amplio para mejorar los resultados en pacientes con sepsis (20). Mientras que Peake (2014), mediante un estudio aleatorizado controlado encontró que la EGDT no redujo la mortalidad en comparación con la atención estándar en pacientes con choque séptico, lo que pone en duda la utilidad de la monitorización de la ScvO₂ como parte del manejo de la sepsis (31).

Estas discrepancias se pueden explicar debido a la evidencia contradictoria que existe, ya que algunos estudios iniciales, como el estudio EGDT, sugerían que la medición de la SVC podría ser útil para guiar la resucitación y mejorar los resultados en pacientes con choque séptico. Sin embargo, estudios posteriores, como los ensayos ProCESS, ARISE y ProMISe, no respaldaron estos hallazgos. Esta discrepancia en los resultados de los estudios ha llevado a un debate en curso sobre la validez y la utilidad de la SVC como predictor de mortalidad en estos pacientes. Así mismo, los estudios que investigan la utilidad de la SVC pueden tener limitaciones metodológicas, como diferencias en las poblaciones de pacientes, el diseño del estudio y la calidad de los datos. Además, algunos estudios pueden haber sido realizados antes de la introducción de nuevas terapias o enfoques de manejo que podrían haber afectado los resultados. Y, finalmente, la mortalidad en pacientes con choque séptico se ve afectada por múltiples factores, incluidos el tiempo hasta el inicio del tratamiento, la elección y la dosis de antimicrobianos, la fuente de la infección y las comorbilidades del paciente. Por lo que, como resultado, puede ser difícil determinar el impacto específico de la SVC en la mortalidad.

En este sentido, aunque la saturación venosa central puede ser útil para evaluar el estado hemodinámico en pacientes con choque séptico, su capacidad para predecir la mortalidad en estos pacientes es incierta y sigue siendo objeto de debate. Por lo tanto, abordar este problema de investigación, se realizará un estudio analítico en el área de urgencias del HGZ 2 IMSS, con el objetivo de evaluar si la ScvO₂ puede predecir la mortalidad en pacientes con choque séptico. El estudio se enfocará en la relación entre la ScvO₂ y la mortalidad, y se compararán los resultados con los de investigaciones previas realizadas en otros

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

contextos. Esto permitirá determinar si la ScvO₂ es un predictor válido de mortalidad en pacientes con choque séptico en el área de urgencias y si puede contribuir a mejorar la atención médica y los resultados en esta población vulnerable.

Por lo tanto, aunque la saturación venosa central puede ser útil para evaluar el estado hemodinámico en pacientes con choque séptico, su capacidad para predecir la mortalidad en estos pacientes es incierta y sigue siendo objeto de debate. Por lo tanto, es fundamental realizar investigaciones adicionales que permitan explorar la relación entre la ScvO₂ y la mortalidad en pacientes con choque séptico en este contexto específico. En este sentido, el problema de investigación que se plantea es:

4.1. Pregunta de investigación

¿La saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) en pacientes con choque séptico atendidos en el área de urgencias del HGZ 2 IMSS puede estar asociada a la mortalidad?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Determinar la asociación entre la medición de la saturación venosa central (SVC) y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes.

5.2. Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes con choque séptico atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes durante el período de estudio.
2. Analizar la correlación entre los valores de saturación venosa central y la gravedad de la enfermedad en pacientes con choque séptico, utilizando escalas de gravedad como la escala NEWS(National Early Warning Score).
3. Identificar factores clínicos y demográficos que puedan influir en la relación entre la SVC y la mortalidad en pacientes con choque séptico, como la edad, comorbilidades, tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la admisión en el servicio de urgencias y la implementación de medidas terapéuticas específicas.
4. Determinar si el uso de la SVC como indicador pronóstico aporta información adicional relevante para la toma de decisiones clínicas en el manejo de pacientes con choque séptico en el servicio de urgencias.

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis nula (H0)

No existe una asociación significativa entre la medición de la saturación venosa central (SVC) y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes.

6.2. Hipótesis alternativa (H1)

Existe una asociación significativa entre la medición de la saturación venosa central (SVC) y la mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Diseño del estudio

Observacional, analítico, retrospectivo.

7.2. Lugar donde se llevará a cabo el estudio

El estudio se realizó en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes.

7.3. Variables

Variable independiente: Saturación venosa central (SVC)

Los pacientes fueron clasificados a partir de un punto de corte del 70% como referencia para clasificar a los pacientes como expuestos ($SvcO_2 \geq 70\%$) y no expuestos ($SvcO_2 < 70\%$). (17,20)

Variable dependiente: Mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico

Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de Medición
Edad	Cuantitativa	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad del paciente al momento del ingreso.	Años 0=18 años a 20. 1=21 a 30 años. 2=31 a 40 años. 3=41 a 50 años. 4=51 a 60 años. 5=61 a 70 años. 6=>70 años.
Género	Catagórica	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.	Género del paciente.	1=Hombre 0=Mujer
Peso	Cuantitativa	Masa o el peso de una persona medido en kilogramos.	Peso del paciente registrado al ingreso.	Kilogramos 0=<50 kg. 1=>50 kg.
Altura	Cuantitativa	Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia.	Altura del Paciente registrado al ingreso	Centímetros 0=<1.50 m 1=>1.50 m

Índice de masa corporal	Cuantitativa	Índice que se obtiene al dividir el peso entre la talla al cuadrado y es referente del estado nutricional del paciente.	Índice de masa corporal calculado a partir del peso y la altura del paciente.	Kg/m ² 0=<18.5 1=18.5-24.9 2=25-29.9 3=30-34.9 4=>40
Presión arterial	Cuantitativa	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de la arteria.	Presión arterial sistólica y diastólica del paciente al momento del ingreso.	mmHg 0=<120/<80 1=120-129/80-84 2=130-139/85-90 3=140-159/90-99 4=>160/>100
saturación venosa central	Cuantitativa	Indicador indirecto del gasto cardiaco. Se obtendrá mediante una Gasometría de una muestra tomada del Catéter venoso central.	Saturación venosa central del paciente obtenida por gasometría de muestra venosa.	Scvo2% 0=<70 1=>70
Diabetes mellitus	Categoría	Diagnóstico previo de diabetes mellitus.	Diagnóstico de diabetes mellitus.	0= No 1= Si
Hipertensión arterial	Categoría	Diagnóstico previo de hipertensión arterial.	Diagnóstico de hipertensión arterial.	0= No 1= Si

Tabaquismo	Categoría	Antecedente de consumo de cigarros con nicotina por parte del paciente.	Antecedente de consumo de tabaco.	0= No 1= Si
Etiología del choque séptico	Categoría	Causa del choque séptico.	Origen identificado del choque séptico del paciente.	1= Infección de vías urinarias 2= Neumonía 3= sepsis abdominal 4= causa desconocida
Ventilación mecánica	Categoría	Necesidad de respiración artificial a través de un ventilador externo.	Uso de ventilación mecánica.	0= No 1= Si
Días de estancia intrahospitalaria	Cuantitativa	Número de días de estancia en el hospital. Tiempo que transcurre entre el ingreso y el egreso del paciente.	Número de días que el paciente permaneció hospitalizado.	Número de días 0=0-10 1=11-20 2=21-28 3=>28
Mortalidad	Categoría	Cese de la vida del paciente durante la hospitalización.	Muerte del paciente durante su proceso de atención.	0= No 1= Si

Fecha de ingreso	Fecha	Fecha en la que se registró el ingreso del paciente al hospital	Fecha en la que ingresó el paciente al hospital	Fecha 0=ene-feb-mar 1=abr-may-jun 2=jul-ago-sep 3=oct-nov-dic
Fecha de muerte o último contacto	Fecha	Fecha en la que falleció el paciente o se dio de alta del hospital	Fecha en la que falleció el paciente o se dio de alta del hospital	Fecha 0=Falleció 1=Alta hospitalaria

7.4. Universo de estudio

El universo de estudio incluyó a todos los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes con diagnóstico de choque séptico durante el año 2022.

7.5. Muestra

7.5.1. Tamaño de la muestra

En este protocolo se utilizó un análisis de regresión logística para examinar la relación entre la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con choque séptico. Para calcular el tamaño de muestra adecuado que garantice un poder estadístico suficiente, se empleará la regla de eventos por variable (EPV) junto con la proporción de casos y controles reportada por Choi (2018). (3)

- Número de eventos por variable (EPV): 10
- Número de variables independientes en el modelo de regresión logística: 4
- Total de casos necesarios (eventos): $10 \text{ eventos/variable} \times 4 \text{ variables} = 40 \text{ casos}$

Dado que la proporción de casos y controles según Choi (3) es de 0.30 y 0.70, respectivamente, se calcula el número de controles necesarios de la siguiente manera:

- Total de controles necesarios: $(40 \text{ casos} \times 0.70) / 0.30 = 93.33$ controles (redondear a 94)

Entonces, el tamaño total de la muestra requerido para el estudio será:

- Tamaño total de la muestra: $40 \text{ casos} + 94 \text{ controles} = \underline{\underline{134 \text{ pacientes}}}$

Es importante destacar que esta estimación de tamaño de muestra no se consiguió debido al número de pacientes a los que se tuvo acceso (**71 pacientes**), sin embargo, esta cantidad de pacientes respetó la misma proporción de casos y controles.

7.6. Tipo de muestreo

El muestreo fue no probabilístico, de tipo consecutivo. Se incluyeron todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión durante el periodo de estudio.

7.7. Criterios de selección de la muestra

7.7.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años
- Diagnóstico de choque séptico
- Ingreso al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes durante el año 2022
- Paciente con cateter venoso central

7.7.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con contraindicaciones para la colocación de un catéter venoso central
- Pacientes con enfermedades terminales con pronóstico de vida menor a 3 meses
- Pacientes con diagnóstico de choque de origen no séptico

7.7.3. Criterios de eliminación

- Datos clínicos o demográficos incompletos que impidan el análisis estadístico

- Pacientes que no hayan recibido el tratamiento de acuerdo con los protocolos y guías clínicas para el manejo del choque séptico
- Pacientes que sean trasladados a otra institución o abandonen el tratamiento antes de la finalización del estudio

7.8. Procedimientos para la recolección de la información

Se identificaron a los pacientes revisando los registros del servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes durante el periodo de estudio (2022) para identificar a aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión del estudio (diagnóstico de choque séptico, edad, etc.). Se solicitó acceso a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PEHDS) y a la plataforma de laboratorio del hospital para recopilar información relevante sobre los pacientes incluidos en el estudio, garantizando la confidencialidad y privacidad de los datos de los pacientes de acuerdo con las normativas y políticas de privacidad del hospital y las leyes de protección de datos personales aplicables.

A partir del PHEDS, se recopilaron datos demográficos (edad, sexo, etc.) y clínicos relevantes para el estudio, como signos vitales, pruebas de laboratorio, tratamientos administrados, evolución clínica y desenlace (alta hospitalaria o fallecimiento). Se consultó la plataforma de laboratorio del hospital para obtener los resultados de las mediciones de la saturación venosa central de los pacientes incluidos en el estudio, asegurando que estas mediciones se hubieran realizado según los protocolos y estándares del hospital.

Se clasificaron a los pacientes en dos grupos según el desenlace: casos (pacientes que fallecieron) y controles (pacientes que fueron dados de alta). Este paso fue esencial para evaluar la asociación entre la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con choque séptico. Se creó una base de datos electrónica en un formato utilizando Microsoft Excel para almacenar y organizar la información recopilada, garantizando que la base de datos estuviera respaldada y protegida adecuadamente para evitar pérdida o acceso no autorizado. Una vez recopilada y organizada la información, se trabajó con el equipo de investigación para llevar a cabo el análisis de los datos utilizando la regresión logística, para

evaluar la asociación entre la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con choque séptico.

7.9. Instrumentos de recolección de información

Se diseñó un formulario estructurado para la recolección de información de los pacientes incluidos en el estudio. Este instrumento permitió recabar datos demográficos, clínicos, de laboratorio y de desenlace de manera sistemática y estandarizada, facilitando la organización y el análisis de la información.

El formulario contuvo secciones específicas para cada tipo de información que se requiere recolectar:

1. Datos demográficos

Campos para registrar la edad, el sexo y otros datos relevantes del paciente.

2. Datos clínicos

Se recogieron signos vitales, antecedentes médicos, presencia de comorbilidades, síntomas y signos de choque séptico, y tratamientos administrados durante la atención en el servicio de urgencias.

3. Datos de laboratorio

Se registraron los resultados de pruebas de laboratorio relacionadas con el diagnóstico y seguimiento del choque séptico, como hemograma completo, pruebas de función renal y hepática, coagulación, lactato y mediciones de la saturación venosa central.

4. Desenlace

Se documentó el desenlace del paciente, ya sea alta hospitalaria o fallecimiento.

El formulario se diseñó de tal manera que facilite la captura de datos de manera clara, evitando ambigüedades y minimizando la posibilidad de errores en la recolección de la información. Además, se procuró que el instrumento sea fácil de completar y que no demande demasiado tiempo en su llenado.

7.10. Métodos para el control de calidad de los datos

Para asegurar la calidad y confiabilidad de los datos recolectados en el estudio, el tesista implementó diversos métodos de control de calidad durante el proceso de levantamiento de la información, bajo la supervisión del asesor y con el apoyo de un manual operacional. Estas medidas garantizaron la validez y precisión de los datos y, en consecuencia, la solidez de los resultados obtenidos.

Antes que nada, se realizó una prueba piloto del formulario antes de su aplicación en el estudio, con el objetivo de identificar y corregir posibles dificultades en la recolección de datos. Esta prueba permitió ajustar y mejorar el instrumento, garantizando su eficacia y validez en la obtención de la información necesaria para la investigación. Una vez concluida la prueba piloto, el tesista recibió una capacitación adecuada en el uso del formulario estructurado, las definiciones de variables y criterios de inclusión y exclusión, y la importancia de la precisión y consistencia en la recolección de datos. Además, se familiarizó con el manual operacional que proporcionó instrucciones detalladas para el proceso de recolección de información. Así mismo, el asesor supervisó el proceso de recolección de datos del tesista, revisando periódicamente los formularios completados y brindando retroalimentación para poder identificar y corregir posibles errores o inconsistencias en la recolección de datos de manera oportuna.

Por otra parte, el tesista realizó una verificación aleatoria de los datos recolectados, comparando la información registrada en el formulario con la contenida en la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) y la plataforma de laboratorio del hospital. Este proceso garantizó la exactitud y autenticidad de los datos registrados. También se establecieron procedimientos para identificar y eliminar posibles duplicados, como la verificación de identificadores únicos de paciente en el PHEDS, para evitar la inclusión de pacientes en múltiples ocasiones. Una vez completada la base de datos y antes del análisis de los datos, el tesista realizó una revisión exhaustiva y validación de la base de datos con la que se identificaron y corrigieron errores e inconsistencias, y se eliminaron los datos incompletos o incoherentes.

Con la implementación de estos métodos de control de calidad por parte del tesista, bajo la supervisión del asesor y con el apoyo del manual operacional, se garantizó la confiabilidad y validez de los datos recolectados en el estudio, permitiendo obtener resultados precisos y sólidos en la evaluación de la asociación entre la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con choque séptico.

7.11. Análisis de los resultados

7.11.1. Análisis descriptivo

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas y clínicas de los pacientes incluidos en el estudio. Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas (como la edad y los valores de saturación venosa central) y frecuencias y porcentajes para las variables categóricas (como sexo, antecedentes médicos y tratamientos administrados). Este análisis permitió describir las características generales de la población de estudio y proporcionó un contexto para las asociaciones entre las variables de interés.

7.12. Análisis de asociaciones crudas

En esta etapa, se evaluó la asociación cruda entre la saturación venosa central y la mortalidad en pacientes con choque séptico. Se calcularon las odds ratios (OR) y sus intervalos de confianza del 95%. Este análisis permitió identificar si existía una asociación preliminar entre la saturación venosa central y la mortalidad, sin tener en cuenta posibles factores de confusión.

7.13. Análisis de asociaciones ajustadas

Se llevó a cabo un análisis de asociaciones ajustadas para controlar los posibles factores de confusión identificados previamente en el estudio. Se ajustaron modelos de regresión logística multivariante, incluyendo variables que se sospechaba podrían confundir la relación entre la saturación venosa central y la mortalidad, como edad, sexo, comorbilidades y tratamientos administrados. Se calcularon las odds ratios ajustadas (aOR) y sus intervalos de confianza del 95% para evaluar la asociación entre la saturación venosa central y la mortalidad después de controlar por los factores de confusión.

7.14. Análisis de desempeño

Se evaluó el desempeño de la saturación venosa central (SvcO₂) para predecir la mortalidad en pacientes con choque séptico utilizando medidas de desempeño diagnóstico, como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos y el área bajo la curva ROC (Receiver Operating Characteristic).

Para realizar esto, se calculó la sensibilidad, que representó la proporción de pacientes fallecidos que fueron identificados correctamente por la SvcO₂ como expuestos, y la especificidad, que representó la proporción de pacientes que sobrevivieron y fueron identificados correctamente por la SvcO₂ como no expuestos. Estas medidas proporcionaron información sobre la capacidad de la SvcO₂ para discriminar entre pacientes con mayor y menor riesgo de mortalidad. Además, se calcularon los valores predictivos positivos y negativos, que representaron la probabilidad de que un paciente con una SvcO₂ por encima o por debajo del punto de corte preestablecido realmente falleciera o sobreviviera, respectivamente. Estos valores ayudaron a evaluar la utilidad clínica de la SvcO₂ como predictor de mortalidad en el contexto del estudio.

Finalmente, se construyó una curva ROC que representó gráficamente la relación entre la sensibilidad y la especificidad a lo largo de diferentes puntos de corte de la SvcO₂. El área bajo la curva ROC proporcionó una medida global del desempeño de la SvcO₂ como predictor de mortalidad, independiente del punto de corte específico utilizado. Un área bajo la curva cercana a 1 indicó un excelente desempeño predictivo, mientras que un área cercana a 0.5 indicó un desempeño no mejor que el azar.

Al completar este análisis, el estudio proporcionó información valiosa sobre la capacidad de la SvcO₂ para predecir la mortalidad en pacientes con choque séptico y potencialmente informó la toma de decisiones clínicas y la identificación de pacientes en riesgo.

7.15. Aspectos éticos

En la realización de este estudio, se consideraron diversos aspectos éticos para garantizar la integridad, la privacidad y el bienestar de los pacientes involucrados y asegurar que la investigación se realizara de acuerdo con las normas internacionales y nacionales. Al tratarse de un estudio basado en la revisión de expedientes clínicos, no se requirió carta de consentimiento informado; sin embargo, se siguieron las siguientes pautas y disposiciones fundamentales como establecidos en la Declaración de Helsinki (32), los tratados de Kioto (33), el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (34) y los códigos de bioética de Nuremberg (35). Estos principios incluyeron, entre otros, el respeto a la autonomía, la no maleficencia, la beneficencia y la justicia.

Confidencialidad y privacidad: Se garantizó la confidencialidad y privacidad de los datos de los pacientes siguiendo las normativas y políticas de privacidad del hospital y las leyes de protección de datos personales aplicables. Se aseguró que la información recabada no permitiera la identificación de los pacientes y se resguardó adecuadamente para evitar pérdida o acceso no autorizado.

Aprobación del Comité de Ética: Antes de iniciar el estudio, se solicitó la aprobación del Comité de Ética del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes y se presentó el protocolo de investigación para su revisión y evaluación. Se siguieron todas las recomendaciones y ajustes sugeridos por el Comité de Ética para garantizar el cumplimiento de los estándares éticos y legales.

Uso de resultados: Los resultados obtenidos en el estudio se utilizaron con el objetivo de mejorar la práctica clínica y la toma de decisiones en el manejo de pacientes con choque séptico. Los hallazgos se difundirán a través de publicaciones científicas y presentaciones en conferencias y simposios, siempre garantizando la privacidad y la confidencialidad de los pacientes involucrados.

7.16. Recursos

7.16.1. Recursos humanos

- Dra. Yesenia Quetzalli Perez Medina

- Área de adscripción: IMSS Hospital General de Zona No.2
- Matrícula: 99108313
- Teléfono:449 426 8285
- Correo electrónico: baman_clz@hotmail.com

Asesor metodológico:

- Dra. Mariana Janeth Hermosillo Ulloa
- Área de adscripción: IMSS Hospital General de Zona No.2
- Matrícula: 98012751
- Teléfono: 33 16 03 33 78
- Correo electrónico: dramariana.hu@gmail.com

7.16.2. Recursos materiales

- Computadora Macbook pro
- SPSS Statistics V26
- Microsoft Excel

7.16.3. Recursos financieros

El presupuesto y el financiamiento serán aportados por recursos propios del IMSS HGZ 2 en Aguascalientes.

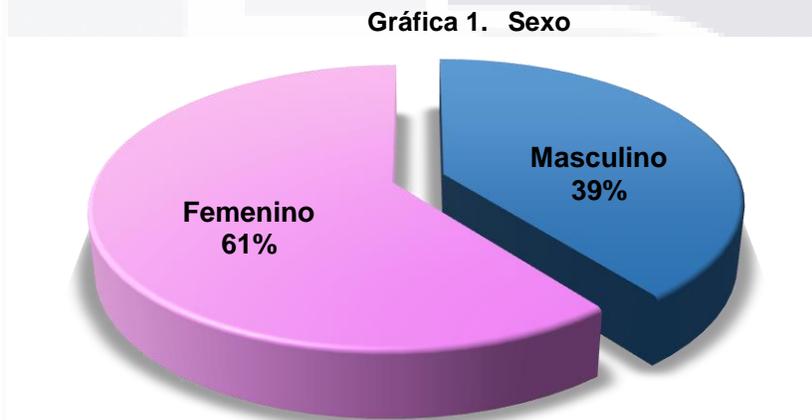
7.17. Cronograma de actividades

	SEP 2022	OCT 2022	NOV 2022	DIC 2022	ENE 2023	FEB 2023	MAR 2023	ABR 2023	MAY 2023	JUN 2023	JUL 2023
Pregunta Inicial.	XX										
Recopilación y Revisión Bibliográfica.		XX									
Elaboración de Planteamiento del Problema.		XX									
Elaboración de Marco Teórico		XX									
Planteamiento de Objetivos.		XX									
Planteamiento de la Justificación.		XX	XX								
Planteamiento de la Hipótesis			XX								
Planteamiento y Diseño del Material y Métodos.			XX								
Diseño del Instrumento.			XX								
Seminario de Tesis.				XX							
Envío de Protocolo a Revisión.				XX							
Corrección de Protocolo Final					XX	XX					
Planeación de la Recolección de la Información.							XX	XX			
Planeación del Análisis de Información.									XX		
Redacción Protocolo final										XX	
Presentación del Protocolo Final											XX

8. RESULTADOS

8.1. Análisis descriptivo

En la **gráfica 1**, se presenta la distribución por género de los 71 pacientes con diagnóstico de choque séptico que se atendieron en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes durante el año 2022. Del total de pacientes, 28 (39.4%) fueron masculinos y 43 (60.6%) fueron femeninos. La mayor proporción de pacientes femeninos podría reflejar una mayor susceptibilidad al choque séptico en este grupo de pacientes, aunque esto necesitaría ser investigado más a fondo.



La **tabla 1** muestra la descripción estadística de la edad de los 71 pacientes con diagnóstico de choque séptico. La edad mínima fue de 23 años y la máxima de 89 años. La media de edad fue de 66.493 años con una desviación típica de 15.380. Esto sugiere que la mayoría de los pacientes atendidos en el servicio de urgencias con choque séptico son de edad avanzada, lo cual es coherente con el hecho de que las enfermedades crónicas y las condiciones de salud subyacentes que pueden predisponer al choque séptico son más comunes en este grupo de edad. Sin embargo, el rango de edad es bastante amplio, lo que indica que el choque séptico puede afectar a personas de diversas edades.

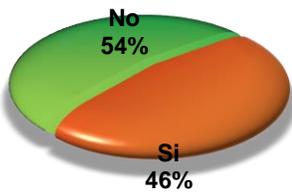
Tabla 1. Distribución de la edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	71	23.00	89.00	66.493	15.380

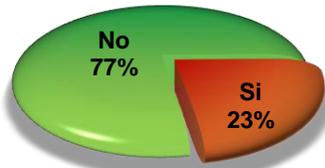
Fuente: Instrumento aplicado

El análisis de las gráficas 2 a 12 presenta una visión clara de las comorbilidades presentes en una muestra de 71 pacientes con diagnóstico de choque séptico. Las enfermedades más prevalentes en esta muestra fueron la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y la Hipertensión Arterial Sistémica (HAS), presentes en el 46.5% y 70.4% de los pacientes respectivamente. Ambas enfermedades son reconocidas por sus posibles complicaciones infecciosas y podrían representar un factor de riesgo para el desarrollo de choque séptico. La Enfermedad Renal Crónica (ERC) y el cáncer, aunque no tan prevalentes como la DM2 y la HAS, se observan en una proporción significativa de pacientes (22.5% y 9.9% respectivamente), sugiriendo que pueden desempeñar un papel en el desarrollo o la gravedad del choque séptico. Enfermedades como el hipotiroidismo, la inmunosupresión, la EPOC, el Parkinson, la insuficiencia cardíaca y las neuroinfecciones fueron menos comunes en estos pacientes. Sin embargo, la presencia de cualquiera de estas condiciones puede complicar el cuadro clínico del paciente y aumentar la susceptibilidad a infecciones severas y al desarrollo de choque séptico. Por otro lado, en esta muestra de pacientes, no se encontraron casos de enfermedades autoinmunes o neuroinfecciones asociadas al choque séptico. Sin embargo, es importante notar que, aunque estas enfermedades no fueron comunes en la muestra estudiada, pueden aumentar el riesgo de choque séptico en la población general debido a la respuesta inflamatoria que pueden provocar.

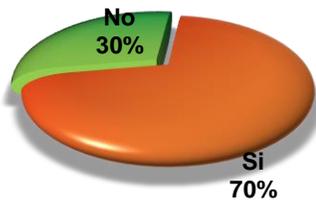
Gráfica 2. Diabetes



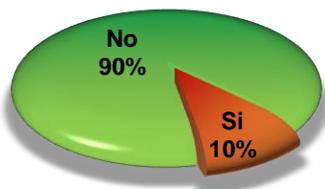
Gráfica 5. Enfermedad Renal Crónica



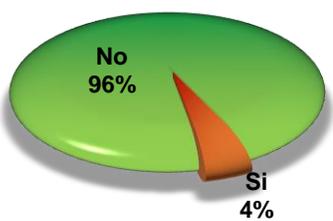
Gráfica 3. Hipertensión



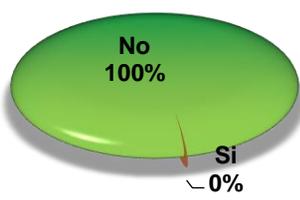
Gráfica 6. Cáncer



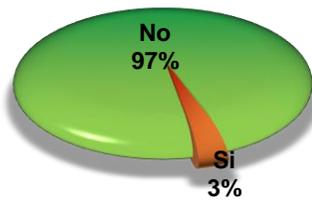
Gráfica 4. Hipotiroidismo



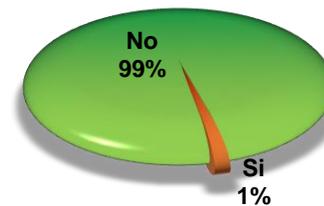
Gráfica 7. Enfermedad autoinmune



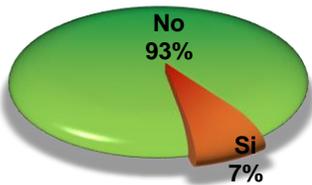
Gráfica 8. Inmunosupresión



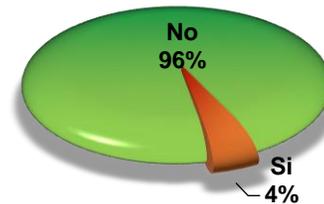
Gráfica 10. Parkinson



Gráfica 9. EPOC



Gráfica 11. Insuficiencia cardíaca



La **Tabla 2** muestra una descripción detallada de las variables cuantitativas estratificadas por la defunción de los pacientes con choque séptico. La edad media de los pacientes que fallecieron fue de 69.7 años, con una edad mínima de 32 años y una máxima de 89 años. La desviación estándar fue de 12.5 años. En comparación, los pacientes que no fallecieron tuvieron una edad media de 63.5 años, con un rango de 23 a 88 años y una desviación estándar de 17.3 años. Sin embargo, la diferencia en las edades no fue estadísticamente significativa ($p = .092$). En cuanto a la frecuencia cardíaca, los pacientes que fallecieron tenían una media de 101.2 latidos por minuto (lpm) con un rango de 35 a 150 lpm, mientras que los pacientes que sobrevivieron tenían una media de 95.7 lpm con un rango de 34 a 150 lpm. No hubo una diferencia significativa en la frecuencia cardíaca entre los dos grupos ($p = .381$). La temperatura media en los pacientes que fallecieron fue de 39.2 grados Celsius, mientras que en los que sobrevivieron fue de 36.9 grados. No hubo una diferencia significativa en la temperatura entre los dos grupos ($p = .408$). La frecuencia respiratoria media en los pacientes que fallecieron fue de 24.3 respiraciones por minuto, en comparación con 22.8 respiraciones por minuto en los sobrevivientes. La diferencia no fue significativa ($p = .372$). En cuanto al puntaje News, hubo una diferencia significativa entre los que fallecieron (media de 11.1) y los que sobrevivieron (media de 9.4) ($p = .036$). Además, los pacientes que fallecieron tuvieron una estancia hospitalaria media más corta (6.6 días) en comparación con los que sobrevivieron (10.4 días). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p = .033$). La saturación venosa central inicial y posterior a la reanimación fue menor en los pacientes que fallecieron en comparación con los que sobrevivieron. Esta diferencia fue significativa en la saturación venosa central posterior a la reanimación ($p = .038$), pero no en la saturación venosa central inicial ($p = .060$).

Tabla 2. Descripción de variables cuantitativas

Variables	Defunción	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar	t-Student	Sig.
Edad	Si	69.7	32.0	89.0	12.5	1.710	.092
	No	63.5	23.0	88.0	17.3		
Frecuencia cardiaca	Si	101.2	35.0	150.0	27.4	.881	.381
	No	95.7	34.0	150.0	24.7		
Temperatura	Si	39.2	35.0	134.0	16.8	.833	.408
	No	36.9	35.0	45.7	1.8		
Frecuencia respiratoria	Si	24.3	14.0	49.0	8.6	.898	.372
	No	22.8	16.0	38.0	4.7		
Puntaje News	Si	11.1	5.0	20.0	3.8	2.142	.036
	No	9.4	0.0	14.0	2.8		
Días de estancia hospitalaria	Si	6.6	0.0	23.0	6.9	-2.182	.033
	No	10.4	1.0	30.0	7.8		
Saturación venosa central inicial	Si	61.9	33.8	88.9	14.8	-1.912	.060
	No	67.3	38.8	77.7	8.4		
Saturación venosa central posterior a reanimación	Si	65.7	38.0	98.9	13.6	-2.117	.038
	No	71.1	48.3	83.6	7.3		

Fuente: Instrumento aplicado

La **tabla 3** presenta un análisis de diferentes variables y su relación con la mortalidad en un total de 71 pacientes. Las variables incluyen sexo, varias condiciones médicas (como diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, hipotiroidismo, enfermedad renal crónica, cáncer), si el paciente tiene una enfermedad autoinmune, está inmunosuprimido, tiene EPOC, Parkinson, insuficiencia cardíaca, así como el origen de la sepsis y si se requirió manejo avanzado de la vía aérea. Respecto al sexo, de los 28 pacientes masculinos, 11 fallecieron y 17 sobrevivieron. De las 43 pacientes femeninas, 23 fallecieron y 20 sobrevivieron. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.17$). En cuanto a las condiciones médicas, ninguna de ellas mostró una relación estadísticamente significativa con la mortalidad, según los valores de p presentados. Es importante destacar que no hubo pacientes con enfermedades autoinmunes en esta muestra. Sobre el origen de la sepsis, tampoco se encontró una relación estadísticamente significativa con la mortalidad, excepto en el caso de sepsis de origen urinario, donde la relación fue significativa ($p = 0.028$). En el grupo de pacientes que requirieron manejo avanzado de la vía aérea, la mayoría falleció (34 de 37), mientras que todos los pacientes que no requirieron este manejo sobrevivieron. Esta relación fue altamente significativa ($p < 0.001$). Los resultados de esta tabla pueden sugerir que el manejo avanzado de la vía aérea puede estar asociado con un mayor riesgo de mortalidad en esta población, aunque se requiere más investigación para entender completamente esta relación.

Tabla 3. Análisis bivariado

		Defunción		Total	Chi-Cuadrado	Sig.	OR	IC95%	
		Si	No					Inferior	Superior
Sexo	Masculino	11	17	28	1.37	0.17	0.563	0.214	1.479
	Femenino	23	20	43					
Diabetes mellitus tipo 2	Si	15	18	33	0.146	0.443	0.833	0.327	2.122
	No	19	19	38					
Hipertensión Arterial Sistémica	Si	25	25	50	0.302	0.387	1.333	0.478	3.723
	No	9	12	21					
Hipotiroidismo	Si	1	2	3	0.266	0.532	0.53	0.046	6.128
	No	33	35	68					
Enfermedad Renal Crónica	Si	8	8	16	0.037	0.536	1.115	0.366	3.397
	No	26	29	55					
Cáncer	Si	3	4	7	0.079	0.548	0.798	0.165	3.857
	No	31	33	64					
Inmunosupresión	Si	0	2	2	1.891	0.268	---	---	---
	No	34	35	69					
EPOC	Si	1	4	5	1.676	0.206	0.25	0.027	2.357
	No	33	33	66					
Parkinson	Si	1	0	1	1.104	0.479	---	---	---
	No	33	37	70					
Insuficiencia cardiaca	Si	1	2	3	0.266	0.532	0.53	0.46	6.128
	No	33	35	68					
Origen pulmonar	Si	8	7	15	0.226	0.426	1.319	0.421	4.133
	No	26	30	56					
Origen abdominal	Si	9	6	15	0.998	0.24	1.8	0.564	5.75
	No	25	30	55					
Origen urinario	Si	9	19	28	4.592	0.028	0.341	0.126	0.925
	No	25	18	43					
Origen desde tejidos blandos	Si	10	7	17	1.071	0.225	1.786	0.591	5.391
	No	24	30	54					
Requirió manejo avanzado de la vía aérea	Si	34	3	37	59.953	0	---	---	---
	No	0	34	34					
Total		34	37	71					

Fuente: Instrumento aplicado

La **Tabla 4** presenta los resultados de una regresión logística, que es un análisis que se usa para entender la relación entre varias variables independientes (como la saturación venosa central inicial, la saturación venosa central después de la reanimación, la edad, la EPOC, el origen de la sepsis y los días de estancia hospitalaria) y una variable dependiente binaria, que no se especifica en esta tabla pero que puede ser algo como la supervivencia del paciente. Los coeficientes de la

regresión se interpretan como las razones de probabilidades (Exp(B) o Odds Ratio) de que ocurra el evento de interés (por ejemplo, la muerte del paciente) para cada unidad de cambio en la variable independiente, manteniendo constantes todas las demás variables. El intervalo de confianza del 95% para Exp(B) nos da una idea de la precisión de esta estimación.

- La "Saturación venosa central inicial" tiene un Exp(B) de 1.021, lo que significa que, por cada unidad de incremento en esta variable, la razón de las probabilidades del evento de interés aumenta en un 2.1%, aunque esta relación no fue estadísticamente significativa ($p = .413$).
- Para la "Saturación venosa central posterior a reanimación", el Exp(B) de 1.05 indica que por cada unidad de incremento, la razón de las probabilidades del evento de interés aumenta en un 5%. Esta relación fue justamente significativa ($p = .05$).
- La "Edad" tiene un Exp(B) de .96, lo que indica que cada año adicional de edad reduce la razón de las probabilidades del evento de interés en un 4%. Esta relación fue significativa ($p = .03$).
- La "EPOC" tiene un Exp(B) de .08, lo que sugiere que la presencia de EPOC reduce la razón de las probabilidades del evento de interés en un 92%, aunque esta relación apenas alcanza la significación estadística ($p = .05$).
- Los "Orígenes pulmonar, abdominal y en tejidos blandos de la sepsis" muestran que estos aumentan significativamente la razón de las probabilidades del evento de interés, con Exp(B) de 6.86, 5.59 y 6.89 respectivamente.
- Finalmente, los "Días de estancia hospitalaria" tienen un Exp(B) de 1.08, lo que significa que por cada día adicional de hospitalización, la razón de las probabilidades del evento de interés aumenta en un 8%. Esta relación fue justamente significativa ($p = .05$).

Tabla 4. Regresión logística

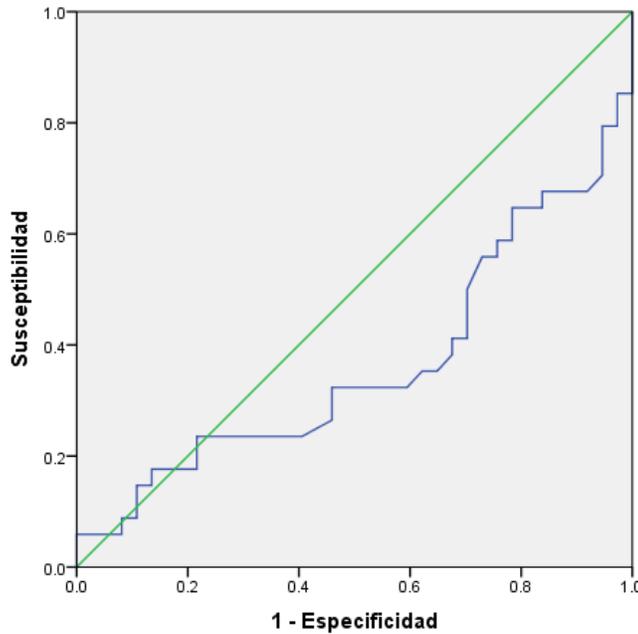
	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
						Inferior	Superior
Saturación venosa central inicial	.026	.670	1	.413	1.021	.971	1.074
Saturación venosa central posterior a reanimación	0.02	3.97	1	.05	1.05	1.00	1.10
Edad	0.02	4.75	1	.03	.96	.92	1.00
EPOC	1.28	3.73	1	.05	.08	.01	1.04

Origen pulmonar	0.88	4.81	1	.03	6.86	1.23	38.43
Origen abdominal	0.80	4.68	1	.03	5.59	1.18	26.58
Orígen tejidos blandos	0.78	6.12	1	.01	6.89	1.49	31.81
Días de estancia hospitalaria	0.04	3.97	1	.05	1.08	1.00	1.16

Fuete: Instrumento aplicado

La **Gráfica 12** muestra la curva ROC (Receiver operating characteristic curve), en la que se obtuvo que los valores de saturación venosa central posterior a la reanimación no es una variable capaz de clasificar adecuadamente pacientes con diagnóstico de choque séptico que fallecieron, ya que la curva se mantiene de cerca de la línea diagonal, sin una aproximación evidente a alguna esquina.

Gráfica 12. Curva ROC



La **Tabla 5** presenta el área debajo de la curva (AUC, por sus siglas en inglés) para la "Saturación venosa central posterior a reanimación". El AUC es de 0.365, lo que sugiere que el modelo no es particularmente preciso en la predicción del evento de interés, ya que es considerablemente menor que 0.5. El error estándar asociado con esta estimación es de 0.068, y el valor p asociado (Sig. asintóticamente) es de .051, lo que indica que el valor del AUC no es significativamente diferente de 0.5 (es decir, la adivinación aleatoria) al nivel de significación del 5%. Los límites del intervalo de confianza del 95% son de 0.232 a 0.498, lo que significa que, en base a esta muestra, estamos 95% seguros de que el valor verdadero del AUC en la

población general está dentro de este intervalo. Finalmente, se menciona que la variable de contraste tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Esto sugiere que hay sujetos con los mismos valores de "Saturación venosa central posterior a reanimación" que tienen diferentes resultados para el evento de interés (mortalidad). Situación que puede sesgar los estadísticos.

Tabla 5. Área debajo de la curva

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
.365	.068	.051	.232	.498

La variable (o variables) de resultado de contraste: Saturación venosa central posterior a reanimación tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Los estadísticos pueden estar sesgados .

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

9. DISCUSIÓN

Este estudio se llevó a cabo para examinar y entender mejor la dinámica del choque séptico en los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes. Los hallazgos de la investigación proporcionan una visión valiosa para el cuerpo

médico y para el IMSS en la identificación de factores de riesgo y en el desarrollo de estrategias preventivas y terapéuticas.

En nuestro estudio, observamos una distribución de género no equitativa entre los pacientes con diagnóstico de choque séptico, donde un mayor porcentaje eran mujeres. Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, este hallazgo podría indicar una mayor susceptibilidad de las mujeres al choque séptico, lo que sugiere la necesidad de investigación adicional para confirmar esta tendencia y explorar las posibles razones subyacentes, que podrían incluir factores hormonales, inmunológicos o socioeconómicos.

El estudio encontró una media de edad de 66.493 años en pacientes con choque séptico, lo que indica una mayor prevalencia en la población de edad avanzada. Esta tendencia se puede atribuir a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas en esta población, como la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Hipertensión Arterial Sistémica, que se encontraron en un 46.5% y 70.4% de los pacientes respectivamente. Estos hallazgos pueden ser utilizados por el IMSS para mejorar la atención de los pacientes de mayor edad y optimizar los recursos necesarios para el manejo de esta población. Nuestros hallazgos también indicaron que el uso de la saturación venosa central posterior a la reanimación como indicador de la mortalidad puede no ser eficaz. El área bajo la curva fue de 0.365, lo que sugiere que este indicador puede no solo ser ineficaz, sino que podría tener una tendencia a predecir incorrectamente el resultado. Este hallazgo subraya la necesidad de explorar otros indicadores para mejorar la predicción de la mortalidad en pacientes con choque séptico.

Nuestro estudio realizado en el Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes ha revelado varias similitudes y diferencias con los estudios de otros investigadores en el campo de la sepsis y el choque séptico. Hemos descubierto que, al igual que los estudios de Fernando E. Jara y cols. (2015)(1), Odalis Penott Gutiérrez y cols. (2013)(2), Alessandro Protti y cols (2018)(5), y Kumar et al. (2019)(7), la saturación venosa central (SvcO₂) no es un predictor eficaz de la mortalidad en pacientes con choque séptico, reflejado por un área bajo la curva de 0.365, sugiriendo una posible tendencia a predecir incorrectamente el resultado. Particularmente, nuestros hallazgos coinciden con los de Jara y cols.(1) y Protti y cols.(5), quienes, similar a nosotros, encontraron que el valor de la SvcO₂ tras la reanimación no fue un predictor efectivo. Penott Gutiérrez y cols. sugirieron que la SvcO₂ inicial podría ser un predictor de mortalidad, sin embargo, este hallazgo no se replicó en nuestro estudio, lo que puede atribuirse a diferencias en la población estudiada o en el diseño del estudio. (2)

Contrariamente a Tae Gun Shin y cols (2016), quienes encontraron una relación significativa entre la mortalidad y la ScvO₂ en combinación con los niveles de lactato, nuestro estudio no halló una relación similar.(3) Esta discrepancia puede deberse a que no medimos los niveles de lactato en nuestro estudio. Además, la observación de Boulain et al. (2014) de una mayor prevalencia de baja ScvO₂ en las primeras horas de ingreso en la UCI en pacientes con choque séptico asociada con una mayor mortalidad, contrasta con nuestros resultados, lo que podría deberse a variaciones en la población estudiada, la precisión de las mediciones de ScvO₂, o las intervenciones médicas que los pacientes pudieron haber recibido antes de la medición de ScvO₂.(8) Con respecto al estudio de Young Kun Lee y cols (2016)(4), a pesar de que sugirieron que la concentración de lactato era un predictor más fuerte de mortalidad que la ScvO₂, nuestro estudio no encontró una asociación fuerte entre la ScvO₂ y la mortalidad. Sin embargo, debido a que no medimos la concentración de lactato, no podemos comparar directamente nuestros resultados con los suyos. De manera similar al estudio de Jara et al. (2015)(1) y Kumar et al. (2019)(7), identificamos que otros indicadores como la edad, la presencia de EPOC, el origen de la sepsis y los días de estancia hospitalaria son predictores significativos de mortalidad. Esto coincide con la observación de Jara et al. de que el APACHE II es un predictor independiente de la mortalidad.

9.1. Limitaciones

Sin embargo, es importante tener en cuenta que las limitaciones del estudio pueden afectar la interpretación de los resultados. La naturaleza retrospectiva del estudio puede presentar sesgos, ya que la información se recopiló después del evento y puede estar sujeta a errores en la documentación. Además, el estudio se realizó en un solo hospital, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos. También es importante tener en cuenta que el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño, lo que puede limitar el poder estadístico del estudio para detectar diferencias significativas.

10. CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en este estudio, se determinó que de un total de 71 pacientes con diagnóstico de choque séptico atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes, 39.4% eran hombres y 60.6% eran mujeres. Este resultado, aunque no estadísticamente significativo, podría sugerir una posible mayor susceptibilidad de las mujeres al choque séptico, pero requiere de mayor investigación. La media de edad fue de 66.493 años, indicando una mayor prevalencia del choque séptico en la población de edad avanzada, posiblemente debido a la prevalencia de enfermedades crónicas en este grupo.

Las comorbilidades más comunes entre estos pacientes fueron la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Hipertensión Arterial Sistémica, presentes en el 46.5% y 70.4% respectivamente. Otros padecimientos, aunque menos prevalentes, podrían tener un impacto en el desarrollo o gravedad del choque séptico, incluyendo la Enfermedad Renal Crónica y el cáncer, que se observaron en un 22.5% y 9.9% respectivamente. Por otro lado, se encontró que los pacientes que fallecieron tenían una edad media de 69.7 años y una estancia hospitalaria más corta (6.6 días), y ambas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p = .092$ y $p = .033$ respectivamente). Además, la saturación venosa central posterior a la reanimación fue menor en los pacientes que fallecieron en comparación con los que sobrevivieron ($p = .038$).

Con respecto al análisis bivariado, no se encontró una relación estadísticamente significativa con la mortalidad para ninguna de las condiciones médicas, excepto en el caso de sepsis de origen urinario ($p = 0.028$), y el manejo avanzado de la vía aérea estuvo altamente asociado con la mortalidad ($p < 0.001$). La tabla 4 presenta los resultados de una regresión logística. Los coeficientes de la regresión muestran que la edad, la EPOC, el origen de la sepsis y los días de estancia hospitalaria tienen una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad. En particular, cada año adicional de edad reduce la razón de las probabilidades del evento de interés en un 4% ($p = .03$), y la presencia de EPOC reduce la razón de las probabilidades del evento de interés en un 92% ($p = .05$).

El área bajo la curva fue de 0.365 para la saturación venosa central posterior a la reanimación, lo que indica que este indicador no es particularmente eficaz para predecir la mortalidad por choque séptico. Este valor está considerablemente por debajo de 0.5, lo que sugiere que la saturación venosa central posterior a la reanimación puede no solo ser ineficaz, sino que podría tener una tendencia a predecir incorrectamente el resultado. Este hallazgo sugiere que se deben explorar otros indicadores para mejorar la predicción de la mortalidad en pacientes con choque séptico.

11. GLOSARIO

Choque séptico: Complicación grave de la sepsis caracterizada por alteraciones hemodinámicas, respuesta inflamatoria sistémica y disfunción orgánica.

Saturación venosa central (SvcO₂): Medida de la oxigenación en la sangre venosa que refleja la cantidad de oxígeno que se está entregando a los tejidos.

Mortalidad: Tasa de fallecimientos en una población o grupo de pacientes en un período de tiempo determinado.

Estudio observacional: Tipo de estudio en el que los investigadores observan y recopilan datos sin intervenir directamente en el tratamiento de los pacientes.

Retrospectivo: Diseño de estudio en el que se analizan datos de eventos que ya han ocurrido en el pasado.

Regresión logística: Técnica estadística utilizada para analizar la asociación entre variables independientes y una variable dependiente categórica.

Factores de confusión: Variables que pueden influir en los resultados del estudio y deben ser tenidas en cuenta y controladas para obtener conclusiones precisas.

Comorbilidades: Presencia simultánea de dos o más enfermedades o trastornos médicos en un paciente.

Análisis bivariado: Análisis estadístico que examina la relación entre dos variables.

Área bajo la curva: Medida numérica que evalúa la capacidad de un indicador para predecir un resultado específico. Un valor de 1 indica una predicción perfecta, mientras que un valor de 0.5 sugiere una predicción aleatoria.

APACHE II: Puntuación que evalúa la gravedad y el pronóstico de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. Incluye variables como la edad, los datos fisiológicos y los diagnósticos de enfermedades.

12. REFERENCIAS

1. Jara FE, Torres Torres LE. La saturación venosa central de oxígeno es un factor predictor de mortalidad en el paciente con choque séptico. *Rev Fac Cienc Méd (Quito)* [Internet]. 2017 [cited 2023 Apr 10];46–55. Available from: http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/1518/1465
2. Penott Gutiérrez O, Reyna-Villasmil E. Saturación venosa central de oxígeno inicial como factor predictor de mortalidad en pacientes con sepsis. 2013 [cited 2023 Apr 10]; Available from: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/5200543>
3. Shin TG, Jo IJ, Hwang SY, Jeon K, Suh GY, Choe E, Lee TR, Cha WC, Sim MS. Interpretación completa de la saturación venosa central de oxígeno y los niveles de lactato en sangre durante la reanimación de pacientes con sepsis grave y shock séptico en el Departamento de emergencias. *Choque*. 2016 Jan;45(1):4-9 doi:10.1097/SHK. 000000000000466.PMID:26674449.
4. Lee YK, Hwang SY, Shin TG, Jo IJ, Suh GY, Jeon K. Valor pronóstico del lactato y la saturación de oxígeno venoso central después de la reanimación temprana en pacientes con sepsis. *PLoS*. Uno. 7 de abril de 2016;11 (4): e0153305. doi: 10.137/journal.pone.0153305. Erratum en *PloS One*. 2016; 11(6):0157225.PMID:27054713;PMCID: PMC4824482.
5. Protti A, Masson S, Latini R, Fumagalli R, Romero M, Pessina C, Pasetti G, Tognoni G, Pesenti A, Gattinoni L, Caironi P. Persistence of Central Venous Oxygen Desaturation During Early Sepsis Is Associated With Higher Mortality: A Retrospective Analysis of the ALBIOS Trial. *Chest* 2018 Dec; 154 (6):1291-1300. doi: 10.1016/j.chest.2018.04.043. Epub2018 May 19. PMID:29787743.
6. Sinto R, Suwanto S, Widodo D. Comparación de la predicción de supervivencia con el uso único frente al uso combinado de la reanimación del punto final de la microcirculación en la sepsis y el shock séptico. *Acta Med Indones*. 2018 oct;50(4):275-282. PMID: 31879602; PMCID:PMC6927128.
7. Kumar S, Jangpangi G, Bhalla A, Sharma N. Papel de la saturación venosa central de oxígeno en el pronóstico de pacientes con sepsis grave y shock séptico en los servicios médicos de emergencia. *Int J Crit Illn Inj Sci*.2019 oct-dic;9(4): 164-171. doi: 10.4103/IJCIIS.IJCIIS_19_19. Epub 2019 11 de diciembre. PMID: 31879602;PMCID:PMC6927128.
8. Boulain T, Garot D, Vignon P, Lascarrou JB, Desachy A, Botoc V, Follin A, Frat JP, Bellec F, Quenot JP, Mathonnet A, Dequin PF; Clinical Research in Intensive Care and sepsis Group. Prevalencia de baja saturación venosa central de oxígeno en las primeras horas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y mortalidad asociada en pacientes con shock séptico: un estudio prospectivo

multicéntrico. *Cuidado de Crit.* 2014 6 de noviembre; 18 (6): 609. doi:10.1186/s13054-014-0609-7. PMID:25529124;PMCID4265332.

9. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* [Internet]. 2016 Feb 23 [cited 2023 Apr 9];315(8):801–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26903338/>
10. Van Der Poll T, Van De Veerdonk FL, Scicluna BP, Netea MG. The immunopathology of sepsis and potential therapeutic targets. *Nat Rev Immunol* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2023 Apr 9];17(7):407–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28436424/>
11. Rittirsch D, Flierl MA, Ward PA. Harmful molecular mechanisms in sepsis. *Nat Rev Immunol* [Internet]. 2008 Oct [cited 2023 Apr 9];8(10):776–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18802444/>
12. Hotchkiss RS, Moldawer LL, Opal SM, Reinhart K, Turnbull IR, Vincent JL. Sepsis and septic shock. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2016 Jun 30 [cited 2023 Apr 9];2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28117397/>
13. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest* [Internet]. 1992 [cited 2023 Apr 9];101(6):1644–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1303622/>
14. Reinhart K, Kuhn HJ, Hartog C, Bredle DL. Continuous central venous and pulmonary artery oxygen saturation monitoring in the critically ill. *Intensive Care Med* [Internet]. 2004 [cited 2023 Apr 9];30(8):1572–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15197435/>
15. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. Finfer SR, Vincent JL, editors. *N Engl J Med* [Internet]. 2013 Oct 31 [cited 2023 Apr 9];369(18):1726–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24171518/>
16. McGee WT, Horswell JL, Calderon J, Janvier G, Van Severen T, Van den Berghe G, et al. Validation of a continuous, arterial pressure-based cardiac output measurement: a multicenter, prospective clinical trial. *Crit Care* [Internet]. 2007 Sep 19 [cited 2023 Apr 9];11(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17880692/>
17. Rivers EP, Kruse JA, Jacobsen G, Shah K, Looma M, Otero R, et al. The influence of early hemodynamic optimization on biomarker patterns of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*

[Internet]. 2007 Sep [cited 2023 Apr 9];35(9):2016–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17855815/>

18. Pinsky MR. Hemodynamic evaluation and monitoring in the ICU. *Chest* [Internet]. 2007 [cited 2023 Apr 9];132(6):2020–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18079239/>
19. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Apr 9];47(11):1181–247. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34599691/>
20. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* [Internet]. 2001 Nov 8 [cited 2023 Apr 9];345(19):1368–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11794169/>
21. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, Arnold RC, Claremont HA, Kline JA. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. *JAMA* [Internet]. 2010 Feb 24 [cited 2023 Apr 9];303(8):739–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20179283/>
22. Gotts JE, Matthay MA. Sepsis: pathophysiology and clinical management. *BMJ* [Internet]. 2016 May 23 [cited 2023 Apr 9];353. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27217054/>
23. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Apr 9];47(11):1181–247. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34599691/>
24. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. *Intensive Care Med* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2023 Apr 9];44(6):925–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29675566/>
25. World Health Organization. Mortality and global health estimates [Internet]. [cited 2023 Apr 9]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
26. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NKJ, Hartog CS, Tsaganos T, Schlattmann P, et al. Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis current estimates and limitations. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2023 Apr 9];193(3):259–72. Available from: www.atsjournals.org

27. Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, Estrada-Escobar RA, Medveczky-Ordoñez NI, Amezcua-Gutiérrez MA, Morales-Segura MaA, et al. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gac Med Mex* [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 9];156(6):495–501. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000600495&lng=es&nrm=iso&tlng=es
28. Iwashyna TJ, Ely EW, Smith DM, Langa KM. Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. *JAMA* [Internet]. 2010 Oct 27 [cited 2023 Apr 9];304(16):1787–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20978258/>
29. Torio CM, Andrews RM. STATISTICAL BRIEF # 160 National Inpatient Hospital Costs : The Most. Healthcare Cost and Utilization Project: Statistical Brief #160: National Inpatient Hospital Costs: the Most Expensive Conditions by Payer, 2011. 2013;31(1):1–12.
30. Mikkelsen ME, Still MSN M, Anderson BJ, Joseph Bienvenu O, Brodsky MB, Brummel N, et al. Society of Critical Care Medicine’s International Consensus Conference on Prediction and Identification of Long-Term Impairments after Critical Illness. *Crit Care Med* [Internet]. 2020 Sep 18 [cited 2023 Apr 9]; Available from: <https://www.research.ed.ac.uk/en/publications/society-of-critical-care-medicines-international-consensus-confer>
31. SL P, A D, M B, R B, PA C, DJ C, et al. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock. *N Engl J Med* [Internet]. 2014 Oct 16 [cited 2023 Apr 9];371(16):1496–506. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25272316/>
32. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* [Internet]. 2013 Nov 27 [cited 2023 Apr 10];310(20):2191–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24141714/>
33. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. | UNFCCC [Internet]. [cited 2023 Apr 10]. Available from: <https://unfccc.int/documents/2409>
34. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. Reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicios de atención médica.
35. Comisión Nacional de Bioética. Código de Nuremberg, Normas éticas sobre experimentación en seres humanos [Internet]. [cited 2023 Apr 10]. Available from: https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INTL._Cod_Nuremberg.pdf

13. ANEXOS

13.1. Instrumento de recolección de datos

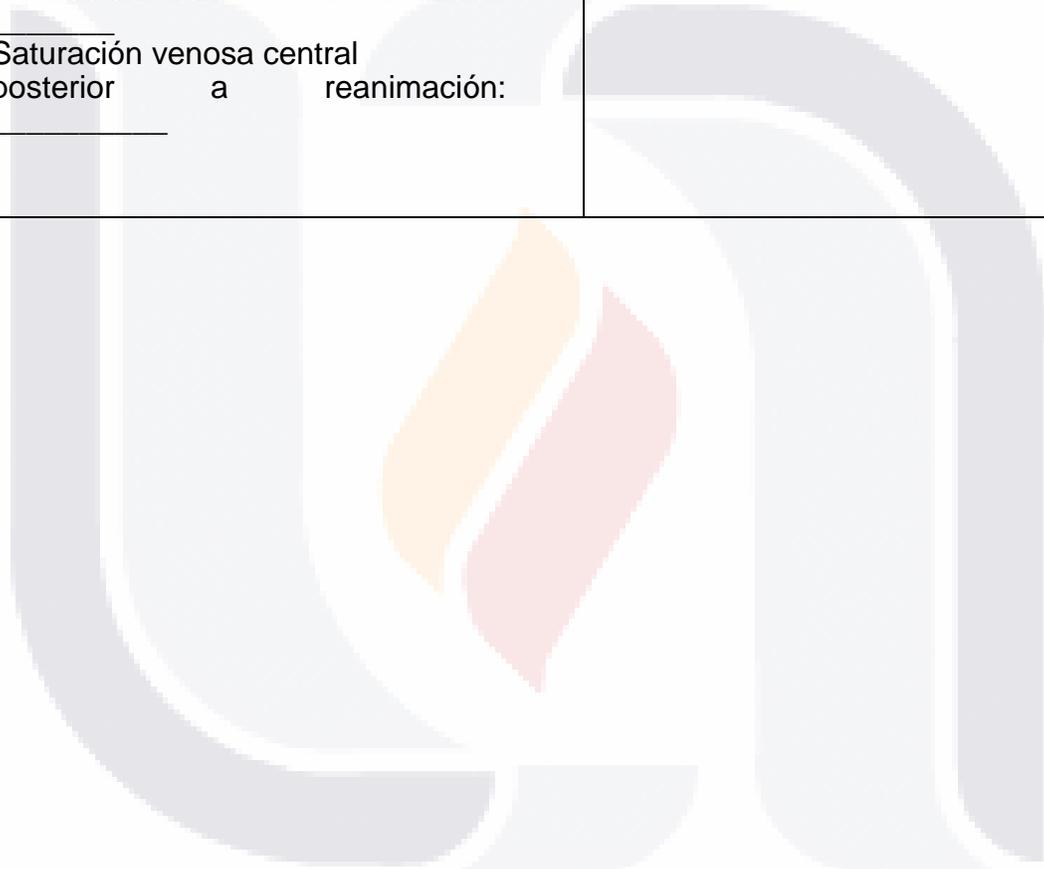
SECCION 1.FICHA DE IDENTIFICACION

Iniciales : _____ No. Expediente _____

Edad: _____ años. Sexo:() Masculino () Femenino

Saturación venosa central inicial	%
Requirió manejo avanzado de vía aérea	SI / NO
Evolución del padecimiento	Días
Duración del padecimiento	Días
Saturación venosa central posterior a la reanimación	%
Estado de salud a los 28 días	
SECCIÓN 2 Comorbilidades Diabetes mellitus tipo 2 () Hipertensión Arterial Sistémica () Hipotiroidismo. () Enfermedad Renal Crónica. () Cáncer. () Autoinmune () Inmunosupresión ()	SECCIÓN 6 Requirió manejo avanzado de la vía aérea Si () No ()
SECCIÓN 3 Signos vitales Tensión arterial: _____ Frecuencia cardíaca: _____ Temperatura: _____ Frecuencia respiratoria: _____ Puntaje News: _____	SECCIÓN 7 Hospitalización Días de estancia hospitalaria: _____ Defunción intrahospitalaria: Si () No ()

<p>SECCIÓN 4 Origen del choque séptico Neuro infección. () Pulmonar. () Abdominal. () Urinario. () Tejidos blandos. ()</p>	
<p>SECCIÓN 5 Estudios de laboratorio Saturación venosa central inicial: Saturación venosa central posterior a reanimación: _____</p>	



13.2. Manual operacional

El presente manual operacional tiene como objetivo estandarizar la recolección de información para el estudio titulado "Medición de la saturación venosa central en el paciente con diagnóstico de choque séptico y su asociación a mortalidad en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes". La investigación busca evaluar la capacidad de la saturación venosa central (SvcO₂) como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico y determinar su utilidad clínica en el manejo de estos pacientes en el ámbito de urgencias.

El éxito de este estudio depende en gran medida de la calidad y consistencia de los datos recopilados. Por lo tanto, es esencial que todos los investigadores involucrados en la recolección de datos sigan un enfoque estandarizado y uniforme. Este manual operacional proporciona instrucciones detalladas y específicas sobre cómo llevar a cabo cada paso del proceso de recolección de datos, desde la identificación de pacientes hasta la organización y almacenamiento de la información obtenida. Al seguir las pautas y procedimientos establecidos en este manual, los investigadores asegurarán la fiabilidad y validez de los datos recopilados, lo que a su vez permitirá una evaluación rigurosa y precisa de la asociación entre la SvcO₂ y la mortalidad en pacientes con choque séptico. Además, la estandarización de la recolección de datos facilitará la comparabilidad de los resultados con otros estudios similares y contribuirá al cuerpo de conocimiento científico en esta área. Antes de comenzar la recolección de datos, se recomienda que todos los investigadores lean y comprendan completamente este manual y se familiaricen con los procedimientos descritos. En caso de dudas o inquietudes, se debe consultar al asesor del estudio o al coordinador del proyecto para obtener aclaraciones y orientación adicionales. Siguiendo estas pautas, los investigadores garantizarán la obtención de datos de alta calidad que permitan una evaluación sólida y confiable de la relación entre la SvcO₂ y la mortalidad en pacientes con choque séptico.

La logística para la recolección de información en este estudio se realizará de la siguiente manera:

Quién: El tesista, bajo la supervisión del asesor, será el responsable de la recolección de la información a partir de la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) y la plataforma de laboratorio del hospital.

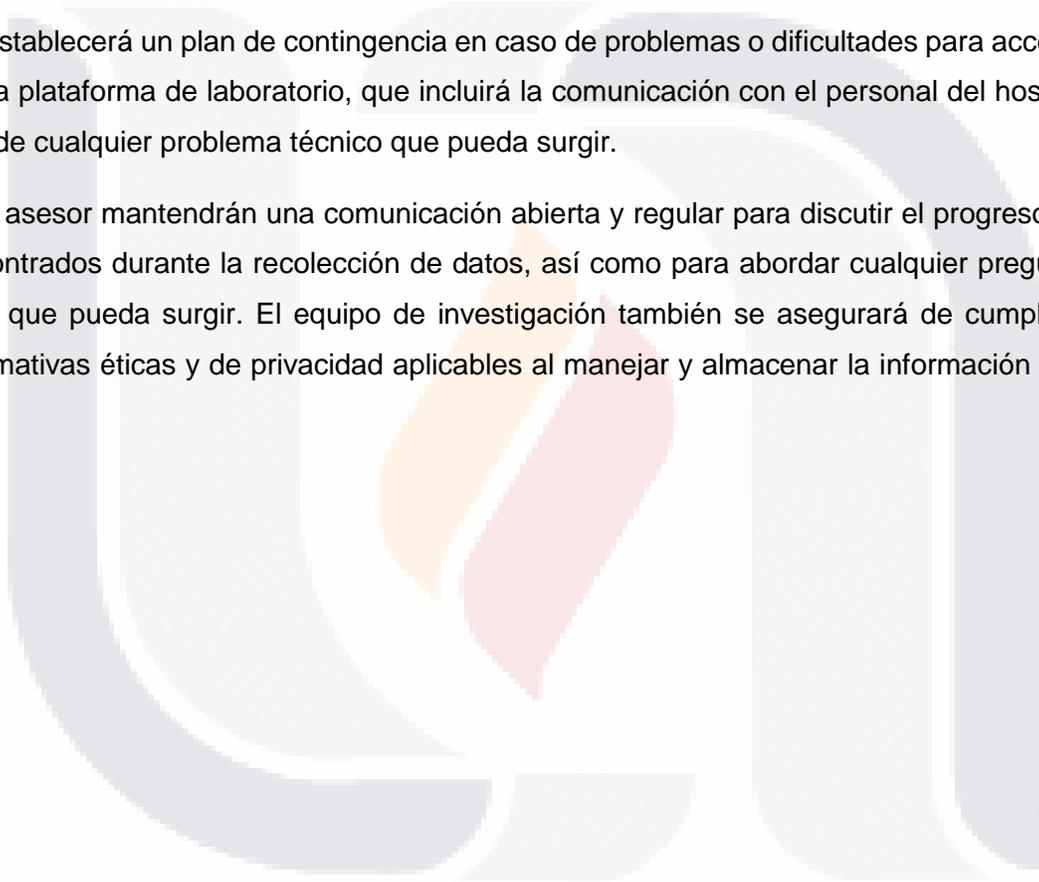
Cuándo: La recolección de datos se llevará a cabo durante un período determinado previamente por el equipo de investigación, que abarcará el año 2022, en el cual se atendieron casos de sepsis en el servicio de urgencias.

Cómo: Se seguirá el protocolo estandarizado y el manual operacional desarrollado para este estudio, que incluye los pasos y formatos necesarios para recolectar y registrar la información de manera uniforme. El tesista y el asesor revisarán periódicamente la calidad y precisión de los datos recolectados para garantizar su confiabilidad.

Dónde: La recolección de información se llevará a cabo en el Hospital General de Zona 2 IMSS Aguascalientes, utilizando el PHEDS y la plataforma de laboratorio del hospital para acceder a los datos clínicos y demográficos de los pacientes, así como los resultados de las mediciones de la saturación venosa central.

Además, se establecerá un plan de contingencia en caso de problemas o dificultades para acceder a el PHEDS o la plataforma de laboratorio, que incluirá la comunicación con el personal del hospital y la resolución de cualquier problema técnico que pueda surgir.

El tesista y el asesor mantendrán una comunicación abierta y regular para discutir el progreso y los desafíos encontrados durante la recolección de datos, así como para abordar cualquier pregunta o preocupación que pueda surgir. El equipo de investigación también se asegurará de cumplir con todas las normativas éticas y de privacidad aplicables al manejar y almacenar la información de los pacientes.



Para recolectar información de manera estandarizada, se seguirán los siguientes pasos:

Antes de comenzar la recolección de datos, asegúrese de tener acceso a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) y la plataforma de laboratorio del hospital necesarios. Tenga a mano el formato de registro que incluye las secciones y variables mencionadas.

Identificación de pacientes

A partir del PHEDS, identifique a los pacientes con diagnóstico de choque séptico que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Anote las iniciales del paciente y el número de expediente en el formato de registro.

Datos demográficos

Registre la edad y el sexo del paciente en el formato de registro, en las secciones correspondientes.

Saturación venosa central

Consulte la plataforma de laboratorio del hospital para obtener los valores de la saturación venosa central inicial y posterior a la reanimación. Anote estos valores en el formato de registro, en las secciones correspondientes.

Comorbilidades

Revise el PHEDS del paciente para identificar cualquier comorbilidad presente. Marque las comorbilidades relevantes en el formato de registro, en la sección 2.

Manejo avanzado de la vía aérea

Determine si el paciente requirió manejo avanzado de la vía aérea durante su atención y marque "Sí" o "No" en la sección 6 del formato de registro.

Signos vitales

Revise el PHEDS del paciente para obtener información sobre sus signos vitales (tensión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura, frecuencia respiratoria y puntaje NEWS). Registre estos datos en la sección 3 del formato de registro.

Origen del choque séptico

Identifique el origen del choque séptico en el paciente y marque la opción correspondiente en la sección 4 del formato de registro.

Estudios de laboratorio

Consulte la plataforma de laboratorio del hospital para obtener los resultados de la saturación venosa central inicial y posterior a la reanimación. Registre estos valores en la sección 5 del formato de registro.

Evolución y duración del padecimiento

Revise el PHEDS para determinar la evolución y la duración del padecimiento en días. Registre estos datos en la sección correspondiente del formato de registro.

Estado de salud a los 28 días

Determine el estado de salud del paciente a los 28 días de la atención y anote la información en el formato de registro.

Hospitalización

Registre los días de estancia hospitalaria y si el paciente falleció durante la hospitalización en la sección 7 del formato de registro.

Asegúrese de mantener la confidencialidad y la privacidad de los datos del paciente durante todo el proceso de recolección de datos. Una vez que haya completado el registro de datos para un paciente, continúe con el siguiente paciente siguiendo los mismos pasos. Al finalizar la recolección de datos, revise y verifique la información registrada para garantizar la precisión y la calidad de los datos.

