



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE CIUDAD VICTORIA**

**“BICENTENARIO 2010”**

**ÍNDICE PROTEINA C REACTIVA/ALBÚMINA PARA PREDECIR MORTALIDAD EN LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

**MEDICINA CRÍTICA**

**PRESENTA:**

**DR. GERMÁN ANTONIO AGUIRRE GÓMEZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. JOSÉ ANTONIO VILLALOBOS SILVA**

**CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS, ABRIL 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE CIUDAD VICTORIA

“BICENTENARIO 2010”

**INDICE PROTEÍNA C REACTIVA/ABLUMINA PARA PREDECIR MORTALIDAD EN LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Germán Antonio Aguirre Gómez

Residente de Segundo año de Medicina Crítica.

Área de adscripción: Unidad de Cuidados Intensivos. HRAEV

Teléfono: 8343012196

Correo electrónico: dr.g.aguirre@hotmail.com

## **DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. José Antonio Villalobos Silva

Jefe de Servicio

Unidad de Cuidados Intensivos HRAEV

Grado Académico: Posgrado en Medicina Crítica, Maestría en Ciencias Médicas.

Teléfono: 834-141-15-66

Email: [umae\\_abc@yahoo.com](mailto:umae_abc@yahoo.com)

## **ASESOR METODOLÓGICO**

Dr. Obed Isaí Aguilera Olvera

Maestría en Ciencias Médicas

Área de adscripción: Unidad de Cuidados Intensivos. HRAEV

Teléfono: 8341186350

Correo electrónico: [obedaguilera@hotmail.com](mailto:obedaguilera@hotmail.com)

## **DEDICATORIA**


A mi mamá, por su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A *mon chère* por acompañarme en las buenas, las malas, las peores y la especialidad.

A *big boss* por la paciencia y comprensión para la enseñanza en estos años de especialidad, así como a todos los profesores de la unidad de cuidados intensivos.

A mis compañeros de generación por la empatía y apoyo, en especial a Obed por su ayuda con este proyecto llamado tesis.



DR. VICENTE ENRIQUE FLORES RODRIGUEZ

DIRECTOR GENERAL

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "BICENTENARIO 2010"

DR. DOMINGO VARGAS GONZALEZ

DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "BICENTENARIO 2010"



DR. JOSÉ ANTONIO VILLALOBOS SILVA

JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DR. JOSÉ ANTONIO VILLALOBOS SILVA

TUTOR Y ASESOR DE TESIS

## INDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
Marco teórico.....	9
Antecedentes.....	1
1	
Justificación.....	12
HIPÓTESIS.....	18
Pregunta de investigación.....	19
Planteamiento del problema.....	19
OBJETIVO.....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos.....	20
MÉTODOS.....	21
Diseño de estudio.....	22
Tamaño de muestra.....	22
Muestra.....	22
Lugar y sitio de estudio.....	23
Análisis estadístico.....	23
Criterios de inclusión.....	23
Criterios de exclusión.....	24
Criterios de eliminación.....	24
Variables de interés.....	25
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN.....	41
CONCLUSIONES.....	43
RECURSOS Y MATERIALES.....	45
ASPECTOS ÉTICOS.....	46
REFERENCIAS.....	48

## RESUMEN

*Introducción:* Sepsis es una disfunción orgánica causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección. Cordemans et al estudiaron el Índice de Fuga Capilar (IFC), con base en su definición que es la relación aritmética entre los valores de PCR y albúmina (PCR/albumina). En nuestro país, Palacios et al realizaron un estudio utilizando dicho índice para predecir mortalidad, su punto de corte para el índice PCR/albumina fue de 67, partiendo de ese punto se realizó una curva ROC en donde se obtuvo 87% de sensibilidad y especificidad, concluyendo que es una herramienta útil para el pronóstico de mortalidad.

*Objetivo:* Determinar la utilidad del índice proteína C reactiva/albumina para predecir mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos.

*Métodos:* Estudio observacional, retrospectivo, analítico de expedientes físicos y electrónicos de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria.

*Resultados:* Se realizó una curva ROC comparando el índice de fuga capilar, sus componentes, la escala SOFA, SAPS comparado con la mortalidad. La escala SOFA tuvo la mejor área debajo de la curva (0.63), seguido del SAPS (0.57) y por último el índice de



fuga capilar (0.48). Se obtuvo una sensibilidad de 50%, especificidad de 48%, con un valor predictivo positivo de 50% y negativo del 36%. El riñón fue el órgano mayormente afectado, ya que la oliguria estuvo presente en más del 60% de los casos. La gravedad en ambos grupos fue similar de acuerdo con las escalas SOFA y SAPS. Así mismo, la estancia en UCI, la proporción de pacientes que requirieron terapia de reemplazo renal, el uso de vasopresor, fueron similares. La mortalidad en el grupo de mayor índice de fuga capilar (>67) fue de 36% vs 20% ( $p=0.31$ ).

*Conclusiones:* En pacientes con sepsis o choque séptico, el índice de fuga capilar tiene una capacidad baja a moderada para predecir mortalidad en su estancia en UCI con un AUC de 0.48, si bien ha sido reportado que su capacidad puede incrementarse, analizamos una población con puntajes de SOFA mayores a lo reportado en la literatura.

## **INTRODUCCIÓN**

La medicina crítica es una de las especialidades más completas que existen, teniendo como base la fisiología humana y en cómo se aplica la fisiopatología en el contexto de un enfermo en estado crítico. Aunado a esto, la parte en la que la fisiopatología nos da la pauta para un tratamiento, no es suficiente, necesitamos reforzar la ciencia básica con las ciencias clínicas y la investigación. Partiendo de estos principios, una de las enfermedades que predominen en las unidades de cuidados intensivos es la sepsis, de la cual podemos generalizar que el 50 al 60% de la ocupación de camas es debido a ésta, ya sea por origen comunitario o intrahospitalario. Asimismo, es responsable aproximadamente del 30% de mortalidad de todas las causas, por lo tanto, su manejo debe ser integral por el médico intensivista que domina los cambios fisiopatológicos que ocurren en la misma, así como la terapéutica guiada en este escenario basado en la mejor evidencia disponible y aplicado de forma acertada e individualizada.

### **Marco teórico**

La sepsis se considera una disfunción orgánica causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección (1). Es un síndrome de cambios anormales fisiológico, bioquímicos y patológicos que afecta a millones de persona a nivel mundial, principalmente en personas susceptibles como aquellas con comorbilidades (2). Dentro de

sus recomendaciones en Sepsis-3, las medidas terapéuticas se enfocan en el antibiótico usado de manera temprana, y en los casos que el paciente presenta estado de choque, una reanimación agresiva con soluciones cristaloides. El estado de choque se define como una condición en la que el aporte de oxígeno es insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas de demandadas, principalmente por hipoperfusión asociada a hipotensión arterial (3). A su vez, el estado de choque del tipo que se presente basa su terapéutica en la administración parenteral de líquidos vía intravenosa. Por tanto, el choque séptico podemos definirlo como una disfunción multiorgánica caracterizada por un colapso cardiovascular agudo en donde la hipotensión arterial, la vasodilatación periférica y la pérdida del tono vascular son responsables por el deterioro de la perfusión periférica y una entrega inadecuada de oxígeno para cubrir las demandas metabólicas teniendo como precedente una respuesta alterada ante un estado infeccioso (4).

La respuesta del huésped reconoce patrones moleculares asociados a patógeno (PAMPs por sus siglas en inglés) así como patrones moleculares asociados a daño (DAMPs) por medio de los receptores de reconocimiento de patrones (PRRs) estimulando al receptor tipo Toll 4 (TLR) que induce una liberación crítica y masiva de citocinas proinflamatorias, que en el endotelio provocan el incremento de la permeabilidad resultando en edema intersticial por la disrupción del glucocálix (5). La glucocálix es una red de

membranas enlazadas de glucoproteínas y proteoglicanos en el lado luminal de las células endoteliales, su permeabilidad es de hasta 70 kiloDaltons, lo cual permite mantener el principio de Starling de gradiente hidrostático con la presión coloidosmótica y así se lleve a cabo una adecuada filtración por los vasos linfáticos (6).

## **Antecedentes**

Actualmente los estados de choque podemos clasificarlos en cuatro categorías principales: 1) choque distributivo, 2) choque cardiogénico, 3) choque hipovolémico y 4) choque obstructivo; donde el choque distributivo se subdivide en el choque séptico y choque anafiláctico, que a su vez, el comportamiento hemodinámico del choque séptico es de una hipovolemia relativa, esto por el cambio de líquido intravascular al intersticial dado por fuga capilar, la vasodilatación periférica al perderse el tono vascular que por lo tanto culmina en una función cardíaca deteriorada que no entrega suficiente oxígeno a nivel mitocondrial (7).

Podemos definir como hipotensión arterial cuando la presión arterial sistólica se encuentra menor a 90 mmHg, presión arterial media menor de 65 mmHg, o una disminución de 40 mmHg en un paciente previamente hipertenso arterial, en choque séptico ocurre la internalización de los receptores adrenérgicos y la liberación de óxido nítrico que actúa

como un potente vasodilatador (8). En sepsis y choque séptico, la precarga es inadecuada para mantener el gasto cardiaco necesario que alcance al metabolismo acelerado y la mala distribución del flujo de sangre arterial, los líquidos intravenosos potencialmente pueden incrementar el volumen sistólico y a su vez mejorar el gasto cardiaco, incrementando el volumen estresado, incrementando la presión media de llenado sistémico y el retorno venoso desplazando hacia arriba la curva de Frank-Starling, el uso de líquidos intravenosos ha demostrado disminuir morbilidad y mortalidad, sin embargo, se puede perpetuar la fuga capilar al aplicar grandes cantidades de solución cristaloides de manera que, la presión hidrostática vence la presión coloidosmótica (que en sepsis está disminuida por la pérdida de albúmina al intersticio) y consecuentemente empeora la perfusión microvascular y la entrega de oxígeno a nivel mitocondrial (9).

## **Justificación**

La terapia de fluidos para mejorar el flujo sanguíneo microvascular y el gasto cardiaco son una parte esencial del manejo en cualquier tipo de choque, dentro de los cambios microcirculatorios se ha demostrado una densidad capilar disminuida, una baja proporción de capilares perfundidos y un aumento en la heterogeneidad del flujo sanguíneo, como se ha demostrado por microscopia de campo oscuro en la microcirculación sublingual; para restaurar el volumen intravascular, la administración de

líquidos debe ser estrictamente monitorizada ya que conlleva el riesgo de generar edema (10). La coherencia hemodinámica es la condición en la que los procedimientos de resucitación (como la administración de fluidos) son capaces de restaurar las variables hemodinámicas sistémicas así como la perfusión, oxigenación regional y micro circulatorias, cuando esto no es posible existe incoherencia hemodinámica, la cual se divide en 4 tipos; tipo 1 es donde se obstruye la microcirculación por trombos resultando en una oxigenación heterogénea, tipo 2 por hemodilución en donde la distancia de difusión entre los eritrocitos y las membranas celulares está aumentada por exceso de líquido, tipo 3 cuando la microcirculación se encuentra detenida por el aumento de las resistencias vasculares (como en el caso de dosis máximas de vasopresores), y el tipo 4 que es producida por el edema intersticial como en el caso de la fuga capilar en donde el intersticio colapsa los vasos capilares, y por lo tanto se compromete la oxigenación celular (11).

La dosis recomendada por las diferentes guías, a partir de los estudios de Rivers et al. (12), es de 30 ml/kg de peso corporal (10). Los diferentes tipos de fluidos para administración parenteral vía intravenosa, se dividen en cristaloides y coloides, de los cuales, el cristaloides es la solución preferida para iniciar la reanimación hídrica, y en los casos de hipoalbuminemia se recomienda el uso de albúmina humana ya sea al 5% o 25% dependiente de la utilidad que se desee, ya sea para mantenimiento o como resucitación

(1) (9). Los cristaloides tienen diferentes composiciones, en donde básicamente es agua bidestilada con electrolitos como sodio, potasio, calcio y en algunos casos con lactato o acetato, de tal forma que su composición semeje lo más posible al contenido plasmático de dichos componentes, que a su vez se pueden definir como “soluciones balanceadas” al mantener una diferencia de iones fuertes de 24 mEq/L (13).

La infusión de fluidos puede causar efectos deletéreos de sobrecarga hídrica sin aumento del gasto cardiaco, barrido de glucocálix que eventualmente lleva al edema intersticial (14), para ello existen las pruebas de respuesta a volumen (15). Sin embargo, a pesar de contar con dichas pruebas, solo dos terceras partes de los pacientes presentan respuesta, por lo tanto, solo se deberían llevar a cabo en el momento inicial del choque (16). La respuesta a volumen o líquidos se ha definido como la administración de un bolo de líquido de 200 hasta 500 ml en una infusión rápida usualmente administrado durante 10 a 15 minutos y que produce un cambio en el volumen sistólico de por lo menos 10% (17). Se pueden utilizar diferentes pruebas, ya sean estáticas o dinámicas para determinar la respuesta, así como signos vitales, la presión venosa central ha dejado de ser una medida estática para la respuesta a volumen y ha pasado a ser una medida que nos habla de la tolerancia a volumen (18). La tolerancia a volumen es la capacidad del cuerpo de recibir

una infusión de líquidos sin progresar a una disfunción orgánica (16), que aunado a los tipos de incoherencia hemodinámica de los que se han hablado previamente, existe un aumento en la presión intraparenquimatosa de los órganos encapsulados tales como hígado o riñón y que consecuentemente resulta en una baja perfusión y un bajo flujo sanguíneo tisular (19). Acheampong et al. corrieron un estudio para evidenciar las repercusiones de los balances de líquidos, realizando un observacional prospectivo en 173 pacientes y el comportamiento de la administración de líquidos a consideración de los intensivistas encargados de la unidad resultando en que; al primer día de ingreso a cuidados intensivos, los balances estaban positivos, sin embargo al paso de los días, los pacientes que cursaban con balances diarios positivos hasta el día 5, tenían peores resultados en cuanto a mortalidad con Hazard ratio 1.014 (1.008 – 1.021) por cada ml/kg de peso, y en caso de los pacientes con sepsis y choque séptico un Hazard ratio 1.013 (1.005-1.020) por ml/kg se incrementa la mortalidad (20).

Uno de los marcadores más viables en las unidades de cuidados intensivos es la proteína C reactiva (PCR). Dicho reactante de fase aguda, se le ha estudiado su asociación y correlación con desenlaces y escalas pronósticas de pacientes que mantiene estancia en la unidad. Gülcher et al. condujeron una cohorte retrospectiva en una terapia



intensiva mixta, con pacientes post quirúrgicos, así como aquellos que solo llevaban manejo médico, utilizando un punto de corte de 75 mg/L, demostrando que aquellos con valores más elevados del corte se asociaban con peores desenlaces, así como reingresos a la unidad (21). Asimismo, Cordemans et al estudiaron el Índice de Fuga Capilar (IFC), con base en su definición que es la relación aritmética entre los valores de PCR y albúmina (PCR/albúmina), así como su relación con el porcentaje de agua pulmonar total medido por termo dilución y la presión intraabdominal, donde, con el manejo conservador de líquidos (definido como cursar al menos dos días con balance negativo en la primera semana de estancia en la unidad de cuidados intensivos), obtuvieron como resultado una importante correlación entre dichos factores y los desenlaces, y que por lo tanto los llevaron a describir el Síndrome de Permeabilidad Global Aumentada (22).

El índice PCR/albúmina ha demostrado ser de utilidad para el pronóstico de sepsis y choque séptico. En nuestro país, Palacios et al realizaron un estudio utilizando dicho índice para predecir mortalidad, su punto de corte para el índice PCR/albumina fue de 67, partiendo de ese punto se realizó una curva ROC en donde se obtuvo 87% de sensibilidad y especificidad, concluyendo que es una herramienta útil para el pronóstico de mortalidad (23). El diagnóstico de fuga capilar, si bien se ha podido realizar con el índice

PCR/albúmina, idealmente debería complementarse con más estudios y biomarcadores.

Wollborn et al. en busca de demostrar la fuga capilar con más estudios, realizó una investigación en donde identificó características de pacientes basándose en biomarcadores como syndecan-1, VE-caderina, heparan-sulfato (que se liberan al plasma cuando existe barrido de la glucocálix), así como bioimpedancia eléctrica, ultrasonografía pulmonar, balance de líquidos, lactato y escalas pronósticas como SOFA y APACHE, y con base en los resultados encontrados determinó una escala de 7 ítems de los cuáles, el conjunto determinaba que los pacientes cursaban con fuga capilar y que a su vez, se asociaba con balance de líquidos más positivos (media de 1613 ml/día el primer día con fuga capilar, vs 812 sin fuga capilar), mayor uso de vasopresores y mayor mortalidad (24). En el estudio de Meyhoff et al publicado en el New England Journal of Medicine en 2022, estudiaron alrededor de 1500 pacientes, comparándolos entre un manejo restrictivo y estándar de fluidos, y aunque en mortalidad no encontraron diferencias significativas, en el subgrupo de pacientes intubados se favorecía de una estrategia restrictiva de líquidos (media 1024 ml/día) contra la estrategia estándar (media 1724 ml/día) en el primer día y manteniendo un balance menos positivo (restrictivo con media de 1100 ml y estándar con 1689 ml) (25).

Con base en todo lo anterior, se debe tomar en cuenta que, el paciente con sepsis o en choque séptico, cursa con fuga capilar y que por lo tanto, es cierto que amerita una resucitación hídrica con cristaloides, el mantenerse liberales o aplicar grandes volúmenes en la reanimación no se impacta en la mortalidad, es decir, que no sobrevivirán más si aplicamos los volúmenes recomendados por las guías internacionales como Sepsis-3, y que además, el monitorizar la tolerancia a volumen con la intención de mantener el manejo restrictivo de líquidos y los balances al día, lo más cercano lo neutro podría favorecer al pronóstico del paciente, así mismo, se tendría que evaluar en todos los pacientes con sepsis y choque séptico su estado micro circulatorio con el índice PCR/albúmina.

## **HIPÓTESIS**

- ✓  $H_0$ = El índice proteína C reactiva/albúmina es útil en pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos.
- ✓  $H_A$ = El índice proteína C reactiva/albúmina no es de utilidad en pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos.

## **Pregunta de investigación**

¿Es el índice de fuga capilar (PCR/albúmina) un predictor útil de mortalidad en los pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos?

## **Planteamiento del problema**

Históricamente la sepsis y el choque séptico representan un problema de salud a nivel mundial, que a pesar de los esfuerzos por diversas instituciones y asociaciones de medicina crítica con reconocimiento internacional, las medidas iniciales para su manejo tanto por la parte de los antibióticos así como la resucitación hídrica y con vasopresores continúan siendo insuficientes, ya que como se ha revisado, la administración de líquidos parenterales puede llegar a ser perjudicial si no se toman en cuenta factores como la fuga capilar, que el hecho de administrar grandes volúmenes de solución no garantiza en todos los pacientes que se pueda restaurar el volumen intravascular, sino que por el contrario, a mayor fuga capilar se incrementa el edema tisular, se comprimen capilares, se presenta incoherencia hemodinámica y por lo tanto hipoxemia a nivel celular que puede culminar en mayor morbilidad y muerte.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

✓ Determinar la utilidad del índice proteína C reactiva/albúmina para predecir mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Definir aquellos pacientes con sepsis o choque séptico que cursan con síndrome de fuga capilar con base en la índice proteína C reactiva/albúmina.
- ✓ Establecer la sensibilidad y especificidad del índice de proteína C reactiva/albúmina en los pacientes con sepsis y choque séptico para predecir mortalidad.
- ✓ Establecer la asociación entre el punto de corte del índice proteína C reactiva/albúmina con los balances hídricos en el día 1 de ingreso en la unidad de cuidados intensivos.
- ✓ Establecer la correlación entre el balance hídrico a los 5 días y el índice de fuga capilar (índice proteína C reactiva/albúmina).
- ✓ Establecer si existe asociación entre el índice de fuga capilar al día 1 de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y los días de ventilación mecánica, el uso de terapia de reemplazo renal y el uso de vasopresores.

- ✓ Describir las características demográficas de los pacientes con sepsis y choque séptico en la unidad de cuidados intensivos.

## **MÉTODOS**

Se incluyeron todos los expedientes físicos y electrónicos de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos que cumplieron con los criterios de inclusión. Los expedientes de pacientes incluidos fueron ingresados por sepsis o choque séptico de diferentes puntos de partida (neurológica, pulmonar, hematológica, urinaria, tejidos blandos) en un periodo de tiempo comprendido del 1 de enero de 2018 al 30 de marzo de 2020 y del 1 de enero de 2021 al 03 de enero del 2024. Se registraron las variables demográficas como sexo, edad, índice de masa corporal, comorbilidades, las variables fisiológicas como frecuencia cardíaca (FC), respiratoria (FR), presión arterial media (PAM), presión arterial sistólica (mmHg), presión arterial diastólica (mmHg), las variables laboratoriales como la función renal, conteo de leucocitos, neutrófilos, linfocitos y los marcadores inflamatorios como albúmina sérica, proteína C reactiva, procalcitonina. Por último registramos el uso de vasopresor, ventilación mecánica, terapia de reemplazo renal, estancia en UCI y mortalidad. El índice de fuga capilar se obtuvo de la división del valor de

proteína C reactiva entre el valor de albúmina sérica. Se realizó la captura de datos en una hoja de recolección en formato Excel (Microsoft).

### **Diseño de estudio.**

- ✓ Observacional, retrospectivo, analítico.

### **Tamaño de muestra.**

- ✓ Por tratarse de un estudio retrospectivo no se calculó.

### **Muestra**

Se incluyeron todos los expedientes físicos y electrónicos de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos. Los pacientes incluidos fueron ingresados por sepsis o choque séptico de diferentes puntos de partida (neurológica, pulmonar, hematológica, urinaria, tejidos blandos) en un periodo de tiempo comprendido del 1 de enero de 2018 al 30 de marzo de 2020 y del 1 de enero de 2021 al 03 de enero del 2024.

## **Lugar y sitio de estudio.**

- ✓ Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Alta Especialidad (HRAE) “Bicentenario 2010” de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

## **Análisis estadístico**

Se realizó estadística descriptiva, para las variables continuas se utilizó como medida de tendencia central la media y como medida de dispersión la desviación estándar ( $\pm$ ), para las variables categóricas se utilizó el porcentaje como medida descriptiva. Como prueba de contraste se utilizó la t de student para las variables continuas y la chi cuadrada para las variables categóricas, tomando como valor p estadísticamente significativo  $<0.05$ . Realizamos una curva ROC para evaluar el índice de fuga capilar, las escalas de mortalidad como el SOFA y el SAPS contra mortalidad.

## **Criterios de inclusión:**

- ✓ Expedientes de pacientes con diagnóstico de sepsis o choque séptico que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos en las primeras 24 horas de llegada a la unida hospitalaria.
- ✓ Ambos sexos.



- ✓ Mayores de 18 años.

**Criterios de exclusión:**

- ✓ Expedientes de pacientes con edad menor de 18 años.
- ✓ Expedientes de pacientes embarazadas.
- ✓ Expedientes incompletos.
- ✓ Expedientes de pacientes que cursaran previamente con enfermedad renal crónica en tratamiento de sustitución renal ambulatoria.

**Criterios de eliminación:**

- ✓ No aplica.

## Variables de interés

DENOMINACIÓN	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO	MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Edad	Independiente  Cuantitativa discreta	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Tiempo expresado en años, que han vivido los pacientes hasta el momento de la realización del estudio	Expediente clínico	Razón	Años
Género	Independiente  Cualitativa nominal	Características biológicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer	Masculino  Femenino	Expediente clínico	Nominal	Número de mujeres y hombres
Peso	Independiente  Cuantitativa	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo.	Kilogramos de peso en un paciente	Expediente clínico	Numérica	Kilogramos
Talla	Independiente  Cuantitativa	Estatura o altura de las personas	Metros de estatura de un paciente	Expediente clínico	Numérica	Metros
Índice de masa corporal	Independiente  Cuantitativa	Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona	Es la relación en que existe entre el peso y la talla de un paciente	Calculadora	Numérica	Kg/m <sup>2</sup>
Frecuencia cardíaca	Dependiente  Cuantitativa	Número de veces que se contrae el corazón durante un minuto	Número de latidos por minuto de un paciente	Expediente clínico	Numérica	Lpm
Frecuencia respiratoria	Dependiente  Cuantitativa	número de inspiraciones seguidas de una espiración que se pueden contar en un minuto.	Número de respiraciones en un minuto de un paciente	Expediente clínico	Numérica	Rpm
Presión arterial media	Dependiente  Cuantitativa	el promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco	Es la suma de la presión arterial diastólica y la sustracción de la presión arterial sistólica con la tercera parte de presión arterial diastólica	Calculadora	Numérica	mmHg

Presión arterial sistólica	Dependiente Cuantitativa	presión cuando los ventrículos bombean sangre fuera del corazón	Es la presión con la que se eyecta la sangre de los ventrículos de un paciente	Expediente clínico	Numérica	mmHg
Presión arterial diastólica	Dependiente Cuantitativa	presión de la sangre en la arteria cuando el corazón se relaja entre latidos	Es la presión en la que se encuentra la sangre durante la relajación de los ventrículos de un paciente	Expediente clínico	Numérica	mmHg
Saturación parcial de oxígeno	Dependiente, cuantitativa	Cantidad de oxígeno disponible en sangre	Puntos porcentuales de oxigenación de la sangre de un paciente	Expediente clínico	Numérica	Puntos porcentuales (%)
Ventilación mecánica invasiva	Dependiente Cualitativa	todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función pulmonar	El empleo de una máquina para mantener la mecánica ventilatoria de un paciente a través de una cánula orofaríngea o traqueal	Expediente clínico	Razón	Si No
Uresis	Independiente Cuantitativa	Cantidad de orina producida y excretada en un tiempo determinado	Orina recolectada por sonda urinaria en un hora	Expediente clínico	Numérica	Mililitros por hora
Área de procedencia	Dependiente Cualitativa	Término empleado para designar el origen de una persona	Servicio de atención médica del paciente dentro del hospital	Expediente clínico	Nominal	Admisión continua Quirófano Hospitalización adultos
Punto de partida de sepsis o choque séptico	Dependiente Cualitativa	Órgano biológico el cual cursa con un proceso inflamatorio de origen infeccioso	Órgano del paciente en el cual se está produciendo respuesta inflamatoria de origen infeccioso	Expediente clínico	Nominal	Neurológico Pulmonar Genitourinario Hematológico Piel/tejidos blandos Abdominal
Ingreso de líquidos en las	Independiente Cuantitativa	Volumen de soluciones y/o hemoderivados que se aplican al paciente vía	Cantidad de líquidos de ingreso al paciente en las primeras 24 horas	Expediente clínico	Nominal	1500 ml/día

primeras 24 horas		parenteral o enteral en las primeras 24 horas de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos	de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos			
Leucocitos	Dependiente Cuantitativa	Célula blanca o incolora de la sangre y la linfa, que puede trasladarse a diversos lugares del cuerpo con funciones defensivas.	Cantidad de células blancas observadas en un campo de visión microscópica	Muestra de sangre del paciente	Numerica	10 <sup>3</sup> /mm
Neutrófilos	Dependiente Cuantitativa	Leucocitos de tipo granulocito también denominados polimorfo nucleares	Cantidad de células polimorfo nucleares observadas en un campo de visión microscópica	Muestra de sangre del paciente	Numerica	10 <sup>3</sup> /mm
Linfocitos	Dependiente Cuantitativa	Célula linfática, variedad de leucocito, originada en el tejido linfoide o la médula ósea y formada por un núcleo único, grande, rodeado de escaso citoplasma	Cantidad de células linfáticas observadas en un campo de visión microscópica	Muestra de sangre del paciente	Numérica	10 <sup>3</sup> /mm
Hemoglobina	Dependiente Cuantitativa	Proteína de la sangre, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos	Cantidad en medida de masa en un volumen determinado de sangre	Muestra de sangre del paciente	Numérica	g/dL
Presión parcial de oxígeno	Dependiente Cuantitativa	Presión de oxígeno en fase gaseosa en equilibrio con la sangre	Presión de oxígeno en sangre a expensas del ambiente y condición clínica del paciente	Muestra de sangre del paciente	Numérica	mmHg
Lactato	Dependiente Cuantitativa	Molécula derivada del piruvato	Biomarcadores clínico de hipoperfusión tisular	Muestra de sangre del paciente	Numérica	Mmol/L
Bicarbonato	Dependiente Cuantitativa	Subproducto del metabolismo del cuerpo	Molécula amortiguadora que mantiene el equilibrio ácido-base	Muestra de sangre del paciente	Numérica	Mmol/L

Creatinina	Independiente Cuantitativa	Producto del metabolismo muscular	Biomarcador de utilidad clínica para la función renal	Muestra de sangre del paciente	Numérica	Mg/dL
Urea	Dependiente, cuantitativa	Producto nitrogenado que constituye la mayor parte de la materia contenida en orina	Biomarcador de utilidad para la capacidad de depuración renal	Muestra de sangre del paciente	Numérica	Mg/dL
Albumina	Independiente Cuantitativa	Proteína soluble en agua, mas abundante que se encuentra en el plasma	Biomarcador predictivo de desenlaces clínicos	Muestra de sangre del paciente	Numérica	g/L
Proteína C reactiva	Independiente Cuantitativa	Proteína que elabora el hígado cuando se presenta inflamación o daño de un tejido	Biomarcador de inflamación en pacientes en estado crítico	Muestra de sangre del paciente	Numérica	Mg/dL
Índice proteína C reactiva/albumina	Independiente Cuantitativa	Relación de la proteína C reactiva sintetizada y la cantidad de albumina circulante	Índice entre proteína C reactiva y albumina relacionado con fuga de líquido capilar	Calculadora	Numérica	División de números absolutos
Procalcitonina	Dependiente Cuantitativa	Prohormona de la calcitonina, producida por las células C de la glándula tiroides y convertida intracelularmente por enzimas proteolíticas en la hormona activa	Biomarcador de utilidad en diagnóstico de sepsis	Muestra de sangre del paciente	Numérica	ng/dL
Balance final de líquidos	Independiente Cuantitativa	Diferencia entre el ingreso y egreso de líquidos al final de la estancia en la unidad de cuidados intensivos	Diferencia entre el ingreso de líquidos enterales y parenterales con el egreso de líquidos por gasto metabólico, uresis, evacuaciones y/o sangrado	Expediente clínico	Numérica	ml/día
Días de estancia en UCI	Independiente Cuantitativa	Cantidad en tiempo que permanece el paciente en la unidad de cuidados intensivos	Días que permanece el paciente en la unidad de cuidados intensivos directamente relacionado con el	Expediente clínico	Numérica	Días

			diagnóstico de ingreso			
SAPS	Independiente Cuantitativa	Escala predictiva de mortalidad al ingreso a la unidad de cuidados intensivos	Puntaje asignado a cada paciente en su ingreso a la unidad cuidados intensivos	Expediente clínico	Numérica	Puntos
SOFA	Independiente Cuantitativa	Escala predictiva de mortalidad al ingreso a la unidad de cuidados intensivos	Puntaje asignado a cada paciente en su ingreso a la unidad cuidados intensivos	Expediente clínico	Numérica	Puntos
Días de ventilación mecánica invasiva	Independiente Cuantitativa	Cantidad en tiempo que el paciente cursa con uso de ventilación mecánica	Días que el paciente requiere intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva como soporte vital	Expediente clínico	Numérica	Días
Terapia de reemplazo renal	Independiente Cualitativa	Terapias que purifican la sangre en forma extracorpórea, sustituyendo la función renal en forma temporal o permanente	Terapia de soporte renal extracorpóreo directamente relacionado con el diagnóstico de ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos	Expediente clínico	Dicotómica	Afirmativo o negativo
Motivo de alta de UCI	Independiente Cualitativa	Causa o razón que conlleva el egreso del paciente	Causa o razón por la que el paciente no requiere estancia con cuidados críticos	Expediente clínico	Dicotómica	Mejoría o muerte

## RESULTADOS

Se incluyeron para el análisis final 50 expedientes, de los cuales 38% fueron hombres (n=10), mujeres 62% (n=31), presentan una media de edad de 54 años ( $\pm 16.9$ ), con un índice de masa corporal en kg/m<sup>2</sup> de 29.4 ( $\pm 8$ ), situando a la media como pacientes con sobrepeso, entre sus comorbilidades se encuentran antecedentes de evento vascular cerebral en un 10% (n=5), infarto agudo al miocardio 4% n(=2), falla cardíaca en un 6% (n=3), hipertensión arterial en un 42% (n=21), EPOC 8% (n=4), enfermedad renal crónica 24% (n=12), diabetes mellitus tipo 2 46% (n=23). A su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, se registró un puntaje en la escala de coma de Glasgow menor a 12 puntos en un 56% (n=28). El uso de vasopresor se registró en un 92% (n=46) y el soporte mecánico ventilatorio en un 66% (n= 33). La oliguria, definida como una uresis menor de 30ml/hr estuvo presente en un 68% n=34). Registramos las variables clínicas de los pacientes, a su ingreso a UCI presentan una media de frecuencia cardíaca de 103lpm ( $\pm 22$ ), frecuencia respiratoria de 25rpm ( $\pm 7$ ), una presión arterial media (PAM) de 85mmHg con una presión sistólica (PAS) de 119mmHg ( $\pm 29.6$ ) y una presión diastólica (PAD) de 68mmHg ( $\pm 16.6$ ), la saturación capilar de oxígeno en 97% ( $\pm 3.5$ ). Además, se registraron las variables de laboratorio, obteniendo una media de leucocitos totales de 20600cel/mm<sup>3</sup> ( $\pm 20800$ ), un conteo total de neutrófilos de 22070cel/mm<sup>3</sup> ( $\pm 9495$ ) y linfocitos de 19000cel/mm<sup>3</sup> ( $\pm 1268$ ), hemoglobina de 10.7gr/dl ( $\pm 2.7$ ), hematocrito de 32.6% ( $\pm 8.6$ ), la media de paO<sub>2</sub> de

109mmHg ( $\pm 59.7$ ) y  $\text{paCO}_2$  de 38.5 ( $\pm 17.4$ ). el estado ácido base con una media de bicarbonato sérico de 24.9mEq/l ( $\pm 37$ ) y EB -2.9 ( $\pm 26.6$ ), el lactato sérico con media de 2.7mmol/l ( $\pm 2.4$ ). La media de creatinina sérica fue de 2.4mg/dl ( $\pm 2.4$ ) con urea de 84mg/dl ( $\pm 58$ ). Los marcadores de inflamación como la albúmina sérica 2.7 gr/l ( $\pm 0.7$ ), proteína C reactiva 215.9mg/dl ( $\pm 130$ ), con una media de CRP/ALBUMIN ratio o índice de fuga capilar de 86.9 ( $\pm 57.2$ ). Procalcitonina de 37.4ng/ml ( $\pm 60.6$ ). Las escalas pronósticas como el SOFA resultaron en un puntaje medio de 8 ( $\pm 3$ ) y un SAPS 49 ( $\pm 18$ ).

El origen de los pacientes ocurrió en un 28% del área de admisión continua, de hospitalización en un 50% y del quirófano en un 22%.

En cuanto al origen del proceso séptico, el sistema nervioso central (SNC), bacteriemia, tracto respiratorio inferior, urinario, piel y tejidos blandos, intrabdominal fue de un 10%, 12%, 38%, 24%, 12% y 32%, respectivamente.

Como parte de la terapéutica empleada en estos pacientes, el uso de fluidos intravenosos es común y necesario, registrándose una cantidad mayor a 1500ml/día en un 80% de los pacientes (n=40).

En general los pacientes sobrepasaron la estancia mayor a 5 días en UCI en un 66% de los casos (n=33) y requirieron el uso de terapia de reemplazo renal en un 28%



(n=14). El balance hídrico medio registrado al egreso de UCI fue de 2432ml ( $\pm$ 5894) y el promedio de días de ventilación mecánica fue de 6( $\pm$ 7).

Del total de pacientes que se estudiaron se registró una mortalidad del 56% (n=28).

La variable de interés es el índice de fuga capilar, o índice de proteína C reactiva/albúmina (CRP/ALB ratio, en inglés). Se obtuvo de la literatura un punto de corte de 67, en base a esto dividimos en dos grupos a los pacientes (<67/>67) obteniendo n=21/29, respectivamente. Las características de ambos grupos se muestran en la tabla 1. Se observan diferencias estadísticas en las variables como edad, con un grupo etario mayor en el grupo >67 de índice de fuga capilar 60 vs 46.6 (p=0.002), hipertensión arterial 32% vs 10% (p=0.02). El resto de las características fue similar entre ambos grupos.

<b>Tabla 1. Características demográficas.</b>	<b>&lt;67</b>	<b>&gt;67</b>	<b>Valor p</b>
<b>Edad (años)</b>	46.6 ( $\pm$ 18.7)	60 ( $\pm$ 12.7)	0.002
<b>Género masculino (%/n)</b>	16/8	22/11	0.99
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27.9 ( $\pm$ 5.8)	30.4 ( $\pm$ 9.2)	0.28
<b>EVC (%/n)</b>	4/2	6/3	0.92

<b>IAM (%/n)</b>	2/1	2/1	0.81
<b>Falla cardíaca (%/n)</b>	4/2	2/1	0.37
<b>Hipertensión arterial (%/n)</b>	10/5	32/16	0.02
<b>EPOC (%/n)</b>	2/1	6/3	0.47
<b>Enfermedad renal crónica (%/n)</b>	14/7	10/5	0.18
<b>Diabetes mellitus 2</b>	18/9	28/14	0.7

Se analizó las diferencias entre ambos grupos respecto de las variables clínicas al ingreso en UCI. Ambos grupos se encontraron con taquicardia, taquipnea, con PAM elevada, sin diferencias estadísticas (tabla 2).

<b>Tabla 2.</b>	<b>&lt;67</b>	<b>&gt;67</b>	<b>Valor p</b>
<b>Variables clínicas.</b>			
<b>FC (lpm)</b>	103 (±24)	103 (±20)	0.99
<b>FR (rpm)</b>	26.2 (±8)	25 (±6)	0.62

<b>PAM</b> <b>(mmHg)</b>	88 ( $\pm$ 21)	83 ( $\pm$ 18)	0.35
<b>PS</b> <b>(mmHg)</b>	124 ( $\pm$ 31)	116 ( $\pm$ 28)	0.31
<b>PD</b> <b>(mmHg)</b>	70 ( $\pm$ 18)	66 ( $\pm$ 15)	0.47
<b>SpO2 (%)</b>	97 ( $\pm$ 4)	97 ( $\pm$ 3)	0.86

Registramos los resultados de laboratorio de las primeras 24 horas del ingreso a UCI y comparamos ambos grupos en busca de diferencias estadísticas. Como se muestra en la tabla 3, fueron comunes la presencia de leucocitosis a expensas de neutrófilos y la elevación de creatinina sérica, sin diferencias estadísticamente significativa. Solo encontramos diferencias entre los componentes del índice de fuga capilar.

<b>Tabla 3. Variables de laboratorio.</b>	<b>&lt;67</b>	<b>&gt;67</b>	<b>Valor p</b>

<b>Leucocitos totales</b> (cel/mm <sup>3</sup> )	18084 (±8293)	22482 (±26529)	0.46
<b>Neutrófilos</b> (cel/mm <sup>3</sup> )	16135 (±7732)	16215 (±10726)	0.97
<b>Linfocitos</b> (cel/mm <sup>3</sup> )	1101 (±788)	3205 (±166)	0.4
<b>Hemoglobina</b> (gr/dl)	11.1 (±2.9)	10.4 (±2.5)	0.37
<b>Hematocrito (%)</b>	33 (±9-4)	31.7 (±8)	0.411
<b>paO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	95 (±58)	120 (±60)	0.14
<b>paCO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	38 (±12.6)	38 (±20)	0.99
<b>Lactato (mmol/l)</b>	3 (±3.3)	2.4 (±1.6)	0.48
<b>EB</b>	1.9 (±40.3)	-6.5 (±6.9)	0.27
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mEq/l)</b>	33 (±56)	19 (±7.5)	0.19
<b>Creatinina (mg/dl)</b>	2.6 (±2.8)	2.2 (±2.1)	0.61

<b>Urea (mg/dl)</b>	72 ( $\pm$ 52)	93 ( $\pm$ 61)	0.21
<b>Albúmina (gr/l)</b>	3.1 ( $\pm$ 0.7)	2.4 ( $\pm$ 0.5)	0.001
<b>Proteína C reactiva (mg/dl)</b>	99.7 ( $\pm$ 54.5)	300 ( $\pm$ 101.8)	0.000
<b>CRP/Albumin ratio</b>	33.4 ( $\pm$ 18.2)	125-6 ( $\pm$ 42.5)	0.000
<b>Procalcitonina (ng/ml)</b>	18-8 ( $\pm$ 34.1)	50.8 ( $\pm$ 71.8)	0.06

Para el grupo de índice de fuga capilar elevado (>67), el origen del internamiento fue mayormente del área de admisión continua 20% vs 8% ( $p=0.23$ ) y quirófano 14% vs 8% ( $p=0.66$ ). Fue más frecuente el ingreso desde el área de hospitalización 26% vs 24% ( $p=0.23$ ) al grupo de índice de fuga capilar bajo. El sitio de infección más común fue pulmonar con un total de 19 casos, seguido del intrabdominal con 32, urinario en 24 casos, bacteriemia y tejidos blandos con 6 casos cada origen y por último SNC con 5 casos (tabla 5).

<b>Tabla 5. Origen y sitio de infección.</b>	<b>&lt;67</b>	<b>&gt;67</b>	<b>Valor p</b>
<b>Admisión continua (%/n)</b>	8/4	20/10	0.23
<b>Hospitalización (%/n)</b>	26/13	24/12	0.15
<b>Quirófano (%/n)</b>	8/4	14/7	0.66
<b>CNS (%/n)</b>	6/3	4/2	0.39
<b>Bacteriemia (%/n)</b>	4/2	8/4	0.64
<b>Respiratorio (%/n)</b>	18/9	20/10	0.54
<b>Urinario (%/n)</b>	8/4	16/8	0.48
<b>Piel y tejidos blandos (%/n)</b>	4/2	8/4	0.64
<b>Intra-abdominal (%/n)</b>	10/5	22/11	0.29

Se realizó una curva ROC comparando el índice de fuga capilar, sus componentes, la escala SOFA, SAPS comparado con la mortalidad. La escala SOFA tuvo la mejor área debajo de la curva (0.63), seguido del SAPS (0.57) y por último el índice de fuga capilar (0.48). Se obtuvo una sensibilidad de 50%, especificidad de 48%, con un valor predictivo positivo de 50% y negativo del 36% (figura 1).

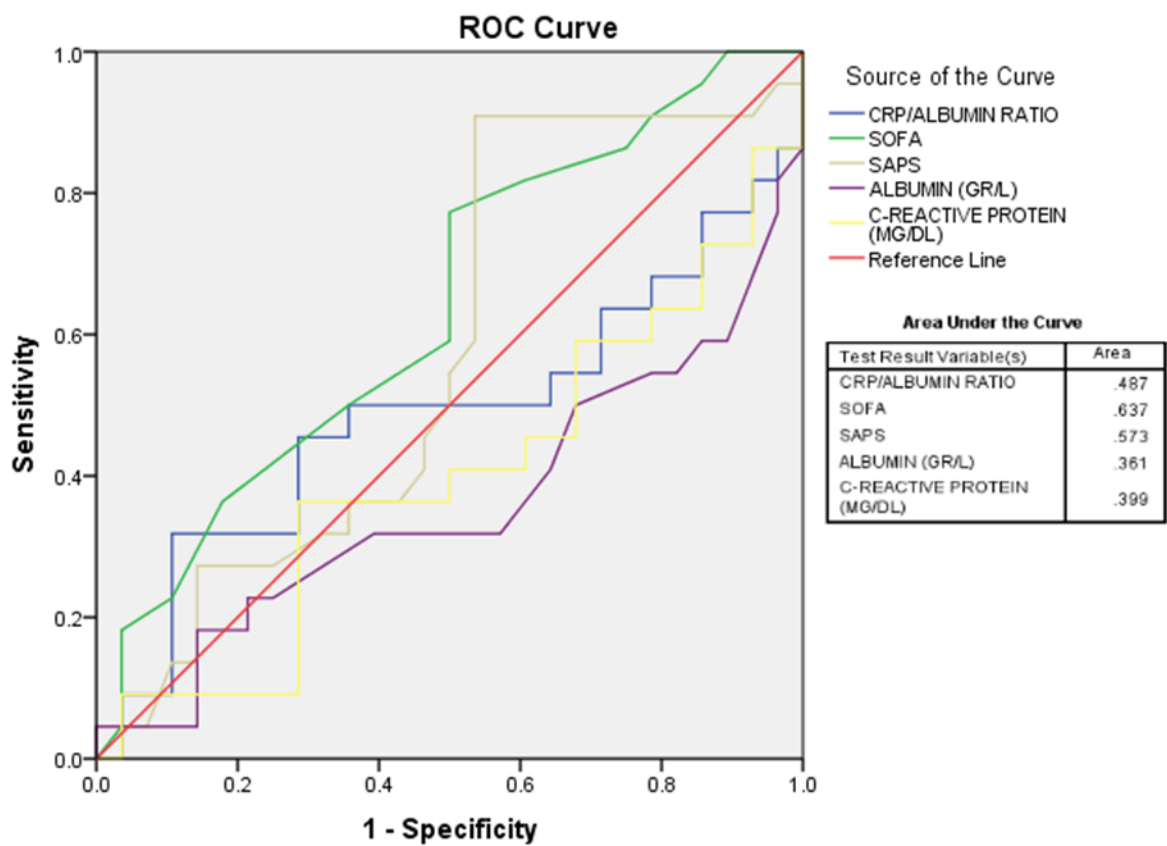


Figura 1. Curva ROC de CRP/ALBUMIN ratio, SOFA, SAPS, albúmina, proteína C reactiva contra mortalidad.

Por último, se determinaron las características del manejo hídrico y las condiciones neurológicas al ingreso. Como se muestra en la tabla 4, el balance hídrico al egreso de la UCI fue similar en ambos grupos, más de la mitad de los casos ingresaron con alteraciones neurológicas manifestadas como disminución del puntaje en la escala de coma de Glasgow. El riñón fue el órgano mayormente afectado, ya que la oliguria estuvo presente en más del 60% de los casos. La gravedad en ambos grupos fue similar de acuerdo con las escalas SOFA y SAPS. Así mismo, la estancia en UCI, la proporción de pacientes que requirieron terapia de reemplazo renal, el uso de vasopresor, fueron similares. La mortalidad en el grupo de mayor índice de fuga capilar (>67) fue de 36% vs 20% (p=0.31).

<b>Tabla 4.</b>	<b>&lt;67</b>	<b>&gt;67</b>	<b>Valor p</b>
<b>Características clínicas en UCI</b>			
<b>Balance hídrico al egreso de UCI (ml/día)</b>	2765 (±6239)	2191 (±5731)	0.73



<b>ECG &lt;12 puntos (%/n)</b>	24/12	32/16	0.89
<b>Uresis &lt;30ml/hr</b>	30/15	38/19	0.65
<b>Vasopresor (%/n)</b>	36/18	56/28	0.16
<b>Administración de &gt;1500ml/día (%/n)</b>	36/18	44/22	0.39
<b>Ventilación mecánica (%/n)</b>	30/15	36/18	0.49
<b>SOFA</b>	8 (±4)	9 (±3)	0.52
<b>SAPS</b>	49 (±21)	50 (±19)	0.87
<b>Ventilación mecánica (días)</b>	7 (±8)	5.4 (±5)	0.37
<b>Estancia en UCI (&gt;5 días)</b>	26/13	40/20	0.6

<b>Terapia de reemplazo renal (%/n)</b>	16/8	12/6	0.17
<b>Desenlace - no sobrevivientes (%/n)</b>	20/10	36/18	0.31

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio, incluimos 50 pacientes con sepsis o choque séptico que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos. Demográficamente encontramos pacientes de mediana edad, con sobrepeso u obesidad grado I predominantemente. Entre sus comorbilidades más comunes se encontró hipertensión arterial y diabetes mellitus 2.

La complicación más frecuentemente reportada fue la lesión renal aguda.

Estudiamos el índice de fuga capilar o CRP/albumin ratio como predictor de mortalidad en este grupo de pacientes, en los cuales es común la hipoalbuminemia y la

elevación de marcadores séricos, durante las primeras 24 horas de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos. En la literatura se reporta un punto de corte de 67 para establecer su capacidad diagnóstica. En nuestro estudio, analizamos la diferencia entre lesión renal, días de ventilación mecánica y la mortalidad.

Analizamos la diferencia entre ambos grupos respecto a la elevación de la creatinina sérica (mg/dl) 2.6 ( $\pm$ 2.8) vs 2.2 ( $\pm$ 2.1) ( $p=0.61$ ), comparado con un estudio realizado en pacientes con pancreatitis sin necrosis vs necrosis, Zhao y cols. reportan una creatinina sérica de 0.7mg/dl vs 0.79mg/dl ( $p=0.057$ ), sin embargo, su población presentaba valores de este índice menores respecto de la media de nuestra población, con una media de 2.09 vs 5.16 ( $p=0.001$ )(26). Ya se ha descrito el uso del índice en el contexto de sepsis, en un estudio realizado en neonatos, Gunes y cols. evalúan la capacidad diagnóstica para infecciones por gram negativos con un resultado moderado con sensibilidad de 56%, especificidad 97%, con una AUC 0.83.(27). Si bien este estudio fue realizado en neonatos, ya se aborda su utilidad en sepsis. Un hallazgo importante que reportamos es la gravedad con la que son ingresados ala unidad de Cuidados intensivos, pues la media de SOFA fue de 8 puntos, comparado por ejemplo con un estudio realizado en pacientes quemados sépticos, ese grupo de pacientes tuvo una media de 3 puntos en

la escala de SOFA en sus pacientes sépticos (28). Esta diferencia en la gravedad de los pacientes que incluimos en el estudio es relevante ya que se trata de una población con mayor cantidad de afectación orgánica, en otros estudios de hospitales de tercer nivel, se reportan valores medio de 2.5 (RIC 0.6-4.1) como lo descrito por Gyawall en 2021 (29).

En total reportamos una mortalidad del 56%, en el grupo de pacientes con índice de fuga capilar >67 reportamos una mortalidad de 36%, con cifras similares en un estudio realizado en 2015, se encontró que una población de pacientes con sepsis que el AUC fue de 0.62, con punto de corte similar (62), sin embargo, con una menor mortalidad del 18% (30).

## **CONCLUSIONES**

En pacientes con sepsis o choque séptico, el índice de fuga capilar tiene una capacidad baja a moderada para predecir mortalidad en su estancia en UCI con un AUC de 0.48, si bien ha sido reportado que su capacidad puede incrementarse, analizamos una población con puntajes de SOFA mayores a lo reportado en la literatura. La sensibilidad de este marcador es baja y con un alto porcentaje de falsos positivos. No encontramos diferencias entre la presencia de lesión renal entre el grupo con índice de fuga capilar

elevado y quienes tenían valores bajos, de igual manera, no hubo diferencia entre los días de ventilación mecánica.

A pesar de no mostrar una significancia estadística nuestro estudio, no debemos dejar pasar el hecho de que no solo se trata de ofertar resultados a nuestro favor o bien aferrarnos a la idea de que una falta de significancia no repercute en nuestras decisiones. El índice de fuga capilar no muestra relevancia para mortalidad, sin embargo, se tendría que estudiar en conjunto con otras mediciones, índices, escalas para guiar nuestra terapéutica. Por otro lado, descartamos la idea de que a mayores volúmenes infundidos a nuestros pacientes les hacemos un beneficio, es decir, la mortalidad no se modifica si aplicamos más líquido, a pesar de presentarse una mayor o menor fuga capilar, por lo tanto, nos encamina a deshacernos del paradigma de “más es mejor”, sino por lo contrario “menos es más”, así pues, en sepsis y choque séptico se debe ir desplazando el pensamiento de aplicar fluidos parenterales de forma agresiva, e incluso dado el momento hasta iatrogénica, ya está demostrado que la acumulación líquidos influye directamente en mortalidad. Nuestra terapéutica debe ser el conjunto de diversas piezas para armar el plan que aplicaremos al enfermo en estado crítico para su máximo beneficio y trascender a su mejoría clínica con la menor cantidad de secuela posible.

## **RECURSOS Y MATERIALES**

### **Recursos humanos**

Investigador principal: creación de la base de datos, recolección de datos, revisión de expedientes y análisis de resultados.

Asesor metodológico: Asesoría de análisis estadístico e interpretación de resultados.

### **Recursos materiales**

Este protocolo se realizó dentro de las instalaciones del servicio de Medicina Crítica en el área de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Regional de Alta Especialidad “Bicentenario 2010” Ciudad Victoria.

- ✓ Acceso a los expedientes clínicos físicos y electrónicos en el sistema Medsys.
- ✓ El registro de los datos y análisis de los resultados se realizaron en un equipo de cómputo propiedad de los investigadores con Software Excel y SPSS.
- ✓ Materiales de uso común en oficina, tales como libretas, hojas de papel y otros útiles de oficina.
- ✓ Material de apoyo informativo como libros de texto, útiles de impresión y reproducción. Así como refacciones y accesorios para equipo de cómputo.

## **Recursos científicos**

- ✓ Acceso a diversas bases de datos: PubMed, Science direct, biblioteca Cochrane, OMS.
- ✓ Acceso a artículos científicos de revistas indexadas: Critical Care, Intensive Care Medicine, Anaesthesia and Intensive Care, New England Journal of Medicine.

## **Recursos financieros**

- ✓ La realización de este protocolo requirió de recursos financieros a cuenta del autor principal de esta tesis.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio se sometió a evaluación por el Comité de Ética en Investigación del HRAEV. Los procedimientos realizados fueron acordes a las normas éticas y reglamentos institucionales, con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en seres humanos y con la declaración de Helsinki de 1975 y

enmiendas posteriores. Es decir, cumplieron con las medidas de confidencialidad de datos.

A continuación, se mencionan los artículos citados:

**ARTICULO 13.-** En toda investigación en el que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

**ARTICULO 16.-** En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

**ARTICULO 17.-** Se considerará como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de la investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.



## Referencias

1. **Evans, Laura, Rhodes, Andrew y Alhazzani, Waled.** Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Critical Care Medicine*. 2021, Vol. 49, 11, págs. 1063-1143.
2. *The third international consensus definition for sepsis and septic shock (Sepsis-3).* **Singer, Mervyn, Deutschman, Clifford S. y Seymour, Christopher Warren.** 8, 2016, JAMA, Vol. 315, págs. 801-810.
3. **European Society of Intensive Care Medicine.** *Hemodynamic monitoring.* [ed.] Michael R. Pinsky, Jean-Louis Teaboul y Jean-Louis Vincent. Cham : Springer, 2019. págs. 8-9.
4. *How to asses ventriculoarterial coupling in sepsis.* **Pinsky, Micheal R. y Guarracino, Fabio.** 3, 2020, Curr Opin Crit Care, Vol. 26, págs. 313-318.
5. *Targeting cytokines, pathogen-associated molecular patterns, and damage associated molecular patterns in sepsis via blood purification.* **Moriyama, Kazuhiro y Nishida, Mosamu.** 2021, Int. J. Mol. Sci., Vol. 22, págs. 1-17.
6. *Revised Starling equation and the glycocalix model of transvascular fluid exchange: and improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy.* **Woodcock, T. E. y Woodcock, T. M.** 3, 2012, British Journal of Anaesthesia, Vol. 108, págs. 384-394.
7. *The nomenclature, definition and distinction of types of shock.* **Standl, Thomas, Annecke, Thorten y Cascorbi, Ingolf.** 2018, Dtsch Arztebl Int, Vol. 115, págs. 757-68.
8. *Personalizing blood pressure management in septic shock.* **Kato, Ryotaro y Pinsky, Michael R.** 41, 2015, Ann. Intensive Care, Vol. 5, págs. 1-10.
9. *The Ins and Outs of IV fluids in hemodynamic resucitation.* **Kaufman, David A., Lopes, Marcela y Maviya, Niharika.** 10, 2023, Critical Care Medicine, Vol. 51, págs. 1397-1406.
10. *Circulatory Shock.* **Vincent, Jean-Louis y De Backer, Daniel.** 18, 2013, N Engl J Med, Vol. 369, págs. 1726-34.

11. *Hemodynamic coherence and the rationale for monitoring the microcirculation.* **Ince, Can.** S8, 2015, Critical Care, Vol. 19, págs. 1-13.
12. *Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock.* **Rivers, Emanuel, Nguyen, Bryant y Havstad, Suzanne.** 19, 2001, N Engl J Med, Vol. 345, págs. 1638-77.
13. *Fluid therapy for septic shock resuscitation: Which fluid should be used?* **Correa, Thiago Domingos, Lima-Rocha, Leonardo y Souza-Pessoa, Camila Menezes.** 3, 2015, Einstein, Vol. 13, págs. 462-8.
14. *Hypervolemia increases release of atrial natriuretic peptide and shedding of the endothelial glucocalix.* **Chappel, D, Bruegger, D. y Potzel, J.** 358, 2014, Critical Care, Vol. 18.
15. *Hemodynamic management of septic shock: beyond Surviving Sepsis Campaign guidelines.* **Suh, Gil Joon, Shin, Tae Gun y Kwon, Woon Yong.** 3, 2023, Clin Exp Emerg Med, Vol. 10, págs. 255-264.
16. *The emerging concept of fluid tolerance: a position paper.* **Kattan, E., Castro, R. y Miralles-Aguilar, F.** 154070, 2022, Critical Care, Vol. 71.
17. *Prediction of fluid responsiveness: an update.* **Monnet, X., Marik, P E y Teaboul, JL.** 111, 2016, Ann Intensive Care, Vol. 6.
18. *My patient has received fluid. How to assess its efficacy and side effects?* **Monet, X. y Teaboul, JL.** 54, 2018, Ann Intensive Care, Vol. 8.
19. *Beyond fluid responsiveness: the concept of fluid tolerance and its potential implication in hemodynamic management.* **Melo, Rafael Hortencio y Claro, Mauricio Henrique.** 2, 2023, Crit Care Sci, Vol. 35, págs. 226-229.
20. *A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis.* **Acheampong, Angela y Vincent, Jean-Louis.** 251, 2015, Critical Care, Vol. 19, págs. 1-7.
21. *Elevated C-reactive protein levels at ICU discharge as a predictor of ICU outcome: a retrospective cohort study.* **Gülcher, S. Sophie, Bruins, Nynke A. y Kingma, W. Peter.** 5, 2016, Ann. Intensive Care, Vol. 6, págs. 1-8.

22. *Fluid management in critical ill patients: the role of extravascular lung water, abdominal hypertension, capillary leak and fluid balance.* **Cordemans, Colin, De laet, Inneke y Van Regenmortel, Niels.** S1, 2012, Annals of Intensive Care, Vol. 2, págs. 1-12.
23. *Indice de fuga capilar como nueva herramienta pronóstica en el choque séptico.* **Palacios-Moguel, Paul, y otros.** 3, 2018, Med Crit, Vol. 32, págs. 141-146.
24. *Diagnosing capillary leak in critical ill patients: development of an innovative scoring instrument for non-invasive detection.* **Wollborn, Jakob, Hassenzahl, Lars O. y Reker, Daniel.** 175, 2021, Annals of Intensive Care, Vol. 11.
25. *Restriction of intravenous fluids in ICU patients with Septic Shock.* **Meyhoff, T. S., Hjostrup, P. B. y Wetterslev, J.** 26, 2022, N Engl J Med, Vol. 386, págs. 2459-70.
26. *Predictive value of the C-reactive protein/albumin ratio in severity and prognosis of acute pancreatitis.* **Zhao Y, Xia W, Lu Y, Chen W, Zhao Y and Zhuang Y.** 102, Shanghai : Frontiers in Surgery, 2023, Vol. 9.
27. *CRP/albumin ratio: A promising marker of gram-negative bacteremia in late-onset neonatal sepsis.* **Hatice Güneş<sup>1</sup>, Sadık Yurttutan<sup>2</sup> , Mustafa Çobanuşağı<sup>3</sup> , Adem Doğaner<sup>3</sup>.** 1, s.l. : Turkish Archives of Pediatrics, 2021, Vol. 56.
28. *C-Reactive Protein-to-Albumin Ratio Predicts Sepsis and Prognosis in Patients with Severe Burn Injury.* **Yaohua Yu, Weiwei Wu, Yanyan Dong, and Jiliang Li.** 6, s.l. : Hindawi, 2021, Vol. 2021.
29. *C-reactive Protein to Albumin Ratio among Patients Admitted to Intensive Care Unit of a Tertiary Care Hospital: A descriptive Cross-sectional study.* **Pratiksha Gyawali, Himal Shrestha, Vivek Pant, Prabodh Risal, Sharad Gautam.** 59, s.l. : Open Acces, Vol. 1.
30. *The C-Reactive Protein/Albumin Ratio as an Independent Predictor of Mortality in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock Treated with Early Goal-Directed Therapy.* **Min Hyung Kim, Jin Young Ahn, Je Eun Song.** 7, s.l. : PlosOne, 2015, Vol. 10.