

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital universitario

“Dr. José Eleuterio González”



**“ÍNDICE DE FUGA CAPILAR COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CHOQUE SÉPTICO”**

Por

DR. JESUS EDUARDO PEREZ DOMINGUEZ

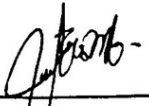
**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN: MEDICINA DE URGENCIAS**

**“ÍNDICE DE FUGA CAPILAR COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CHOQUE SÉPTICO”**

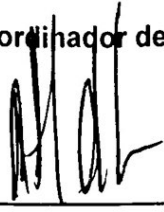
Aprobación de la tesis:




Dr.med. Marco Antonio Hernández Guedea
Director de la tesis



Dra. Erika Ivete Elías Martínez
Coordinador de Enseñanza



Dr. Asdrúbal Guevara Charles
Coordinador de Investigación



Dr.med. Marco Antonio Hernández Guedea
Profesor Titular del Programa



Dr.med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado.

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme en cada paso y darme la fuerza y sabiduría necesaria para llegar hasta aquí.

A mi madre, fuente de inspiración y amor infinito, mi orgullo y ejemplo de vida.

A mis abuelos, mis pilares de vida y ejemplo de superación, gracias por siempre estar para mí.

Y todas las personas que contribuyeron de manera directa e indirecta a que esta tesis se lograra con éxito.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN.	8 – 9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN.	10 - 16
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS.	17
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS.	18
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS.	19-20-21
Capítulo VI	
6. RESULTADOS.	22- 23- 24

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN.	25
--------------------	----

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN.	26
---------------------	----

Capítulo IX

9. BIBLIOGRAFÍA.	27- 28
-----------------------	--------

Capítulo X

10. RESUMEN AUTOBIOGRAFICO.	29
----------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.Tabla 1	23
2. tabla 2	23
3. tabla 3	24
4. tabla 4.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS

PCR: proteína C reactiva

IFC: índice de fuga capilar

PAM: **presión** arterial media

HAS: Hipertensión arterial sistémica

CAPITULO I

RESUMEN:

El choque séptico es una respuesta sistémica del cuerpo a una infección grave, que se caracteriza por una hipotensión persistente que no responde a la reposición de líquidos y a disfunción orgánica múltiple (1). Se considera una emergencia médica que puede poner en peligro la vida del paciente si no se trata de manera oportuna y efectiva (1). La fisiopatología del choque séptico es compleja e implica una interacción entre la respuesta inflamatoria del cuerpo (1). La infección desencadena la liberación de citocinas inflamatorias necesarias para combatir la infección, sin embargo, al mismo tiempo provocan la vasodilatación y la extravasación de líquido, lo que contribuye a la hipotensión y el fallo orgánico

La morbilidad y mortalidad asociadas al choque séptico son altas. Se estima que la tasa de mortalidad se sitúa entre el 20% y el 50%, dependiendo de la causa subyacente y la gravedad de la enfermedad.

La fuga capilar es un fenómeno fisiológico que ocurre cuando el líquido sale de los vasos sanguíneos y se acumula en el intersticio. Este proceso puede ser fisiológico en ciertas situaciones, como parte de la respuesta inflamatoria normal del cuerpo a una infección. Sin embargo, cuando la fuga capilar es excesiva o se produce en un órgano previamente disfuncional, puede llevar a complicaciones graves.

La fuga capilar ocurre cuando la permeabilidad de los capilares aumenta de forma excesiva (10, 11). Esto permite que el líquido intravascular y las proteínas del suero pasen a través de las células endoteliales hacia el intersticio, lo que puede llevar a edema de tejidos y órganos (10, 11). La fuga capilar puede ser causada por una variedad de factores, como infecciones, inflamación, traumatismos, quemaduras,

enfermedades auto inmunitarias y algunos medicamentos. Cuando la fuga capilar es grave, puede llevar a complicaciones como la hipotensión, el choque y la disfunción orgánica (10, 11). En estas situaciones, es importante tratar la causa subyacente de la fuga capilar y proporcionar terapia de soporte vital para mantener metas de presión arterial y asegurar la perfusión de los tejidos. Existen pocas intervenciones farmacológicas eficientes para prevenir el síndrome de fuga capilar, sin embargo, recientemente la canaglifozina (un inhibidor del receptor SGLT2) ha demostrado ser eficaz para prevenir el síndrome de fuga capilar en estudios preclínicos

Existen múltiples índices de fuga capilar que se han propuesto (13, 14, 15, 16). El más comúnmente utilizado es el IFC que mide la relación entre dos reactantes de fase aguda: PCR y albúmina. El IFC se calcula con la siguiente expresión: $(\text{PCR}/\text{albúmina}) \times 100$.

El objetivo de este estudio es: calcular la capacidad predictiva del índice de fuga capilar (IFC) para predecir mortalidad en pacientes con choque séptico

Realizaremos un estudio prospectivo, unicéntrico, que incluirá una muestra consecutiva de 96 pacientes mayores de 18 años que tengan diagnóstico de choque séptico. Recabaremos información clínica y de laboratorio que sea relevante para el estudio. Calcularemos el IFC con la siguiente expresión: $(\text{proteína C reactiva}/\text{albúmina}) \times 100$ y reportaremos los valores. Obtendremos el área bajo la curva, sensibilidad, especificidad, y valores predictivos del IFC para predecir mortalidad.

CAPITULO II

INTRODUCCION.

El choque séptico es una respuesta sistémica del cuerpo a una infección grave, que se caracteriza por una hipotensión persistente que no responde a la reposición de líquidos y a disfunción orgánica múltiple (1). Se considera una emergencia médica que puede poner en peligro la vida del paciente si no se trata de manera oportuna y efectiva (1). La fisiopatología del choque séptico es compleja e implica una interacción entre la respuesta inflamatoria del cuerpo (1). La infección desencadena la liberación de citocinas inflamatorias necesarias para combatir la infección, sin embargo, al mismo tiempo provocan la vasodilatación y la extravasación de líquido, lo que contribuye a la hipotensión y el fallo orgánico (2).

La morbilidad y mortalidad asociadas al choque séptico son altas. Se estima que la tasa de mortalidad se sitúa entre el 20% y el 50%, dependiendo de la causa subyacente y la gravedad de la enfermedad (3). Por ejemplo, un estudio analizó la prevalencia de la sepsis en servicios de urgencias médicas de México. Se encontró que en 68 servicios de urgencias médicas la prevalencia de la sepsis fue del 12.9% y se observó que la mortalidad global de los pacientes con sepsis fue del 9.39%, mientras que la mortalidad de los pacientes con choque séptico fue del 65.85% (3). Éstos números son similares a los reportados de forma internacional. Por las grandes tasas de mortalidad asociadas al choque séptico, sería beneficioso encontrar predictores clínicos o de laboratorio que puedan ayudarnos a predecir que pacientes pueden tener un desenlace mortal. Para realizar éstas predicciones, es necesario comprender los mecanismos fisiopatológicos de la sepsis y como los reactantes de fase aguda pueden producir una reacción inflamatoria tan severa que produzca daño orgánico y muerte.

Reactantes de fase aguda

Los reactantes de fase aguda son proteínas plasmáticas que se sintetizan en el hígado en respuesta a una inflamación aguda o crónica en el cuerpo (4). Estas proteínas pueden ser medidas en la sangre y son un indicador útil del grado de inflamación presente en el cuerpo (4). Algunos de los reactantes de fase aguda más comúnmente medidos en medicina son la proteína C reactiva (PCR), la velocidad de sedimentación globular (VSG) y el fibrinógeno (4).

La PCR es el reactante de fase aguda más comúnmente medido en la práctica clínica. Su concentración en la sangre aumenta rápidamente en respuesta a una inflamación aguda y puede detectarse en cuestión de horas después de una lesión o infección. La PCR se utiliza como una prueba cuantitativa de la inflamación aguda y también como un marcador de seguimiento para evaluar la respuesta del paciente al tratamiento (5). La PCR se une a varios patógenos actuando como un opsonina. También puede unirse a células que se están degenerando y a los restos celulares. La PCR también activa el complemento mediante la vía clásica de C1q (6).

La VSG es otra prueba comúnmente utilizada para medir procesos inflamatorios (ej., infecciones, enfermedades autoinmunes). La VSG mide la velocidad a la que los glóbulos rojos se sedimentan en un tubo de ensayo y se separan del plasma. El aumento en el fibrinógeno reduce la carga en la superficie de los glóbulos rojos, lo que causa que se agreguen rápidamente. Como resultado, la VSG aumenta. Una VSG elevada indica la presencia de inflamación, sin embargo, su respuesta es más lenta que la de la PCR (5). La VSG se utiliza para medir indirectamente la cantidad de fibrinógeno y comienza a aumentar dentro de las 24 a 48 horas del inicio de la inflamación (7).

El fibrinógeno es un reactante de fase aguda que se sintetiza en el hígado y es fundamental para la coagulación de la sangre. La concentración de fibrinógeno aumenta en respuesta a una inflamación aguda (4). El fibrinógeno promueve la

reparación endotelial, aumenta la función del complemento C3, y correlaciona positivamente con la VSG (4). También se ha demostrado que los niveles elevados de fibrinógeno se asocian con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares.

A diferencia de los reactantes de fase aguda mencionados anteriormente, la albúmina es un reactante de fase aguda inverso (4). Esto significa que su concentración en la sangre disminuye en respuesta a una inflamación aguda. Esto es debido a que en momentos de estrés agudo, como en el caso del choque séptico, el hígado requiere una mayor reserva de aminoácido para sintetizar reactantes de fase aguda positivos (4). Por lo tanto, la síntesis de albúmina disminuye y con ello las concentraciones plasmáticas de la proteína. También, la albúmina es la principal proteína transportadora de líquidos y solutos en la sangre y juega un papel importante en la regulación de la presión oncótica en el sistema circulatorio (4). La disminución de los niveles de albúmina durante una inflamación aguda se debe a la redistribución de líquidos y proteínas desde la sangre hacia el espacio extravascular, así como a la disminución de la síntesis hepática de albúmina debido a la inflamación (8). La medición de los niveles de albúmina son útiles como marcador de la gravedad de la inflamación aguda (9). Los niveles bajos de albúmina se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad en una variedad de enfermedades inflamatorias (9).

Fuga capilar en choque séptico

La fuga capilar es un fenómeno fisiológico que ocurre cuando el líquido sale de los vasos sanguíneos y se acumula en el intersticio. Este proceso puede ser fisiológico en ciertas situaciones, como parte de la respuesta inflamatoria normal del cuerpo a una infección. Sin embargo, cuando la fuga capilar es excesiva o se produce en un órgano previamente disfuncional, puede llevar a complicaciones graves.

La fuga capilar ocurre cuando la permeabilidad de los capilares aumenta de forma excesiva (10, 11). Esto permite que el líquido intravascular y las proteínas del suero pasen a través de las células endoteliales hacia el intersticio, lo que puede llevar a edema de tejidos y órganos (10, 11). La fuga capilar puede ser causada por una

variedad de factores, como infecciones, inflamación, traumatismos, quemaduras, enfermedades auto inmunitarias y algunos medicamentos. Cuando la fuga capilar es grave, puede llevar a complicaciones como la hipotensión, el choque y la disfunción orgánica (10, 11). En estas situaciones, es importante tratar la causa subyacente de la fuga capilar y proporcionar terapia de soporte vital para mantener metas de presión arterial y asegurar la perfusión de los tejidos. Existen pocas intervenciones farmacológicas eficientes para prevenir el síndrome de fuga capilar, sin embargo, recientemente la canaglifozina (un inhibidor del receptor SGLT2) ha demostrado ser eficaz para prevenir el síndrome de fuga capilar en estudios preclínicos (12).

Métodos para medir la fuga capilar

Existen múltiples métodos que se utilizan para medir la fuga capilar en los pacientes. Se pueden clasificar en métodos invasivos y no invasivos. Por ejemplo, la técnica de microperfusión mide la fuga capilar a través de un pequeño dispositivo colocado en la piel del paciente, el cuál mide la cantidad de líquido que sale de los capilares hacia el intersticio. Sin embargo, éstos métodos son costosos y no están disponibles en la mayoría de los hospitales de nuestro país. Algunos métodos no invasivos más prácticos para cuantificar la fuga capilar son el análisis de proteínas extravasculares (albúmina) o análisis de hematocrito.

Índice de fuga capilar (IFC)

Existen múltiples índices de fuga capilar que se han propuesto (13, 14, 15, 16). El más comúnmente utilizado es el IFC que mide la relación entre dos reactantes de fase aguda: PCR y albúmina. El IFC se calcula con la siguiente expresión: $(\text{PCR}/\text{albúmina}) \times 100$. Como explicamos antes, el numerador (representado por la PCR) es un reactante de fase aguda positivo, es decir, cuándo éste aumente, también lo hará el IFC. Por otro lado, el denominador de la fracción está representado por la albúmina, el cuál es un reactante de fase inverso, por lo tanto, su disminución aumentará el IFC. La reducción de albúmina reduce la presión coloidosmótica del vaso sanguíneo lo cual exacerba aún más la extravasación de líquido hacía el intersticio de los tejidos. De esta forma, el IFC representa la relación entre dos reactantes que miden

inflamación aguda, en el cuál uno de ellos también guarda relación directa con la fuga capilar a través de ejercer fuerzas colidosmóticas.

Definición del problema

El choque séptico es una respuesta sistémica del cuerpo a una infección grave que puede poner en peligro la vida del paciente si no se trata de manera oportuna y efectiva. De hecho, la mortalidad del choque séptico en hospitales mexicanos puede ser tan alta como 50%. Por lo tanto, el choque séptico tiene un impacto negativo muy marcado en la morbilidad y mortalidad de los pacientes.

La fisiopatología del choque séptico es compleja e implica una interacción entre la respuesta inflamatoria del cuerpo. Los reactantes de fase aguda son proteínas plasmáticas que se sintetizan en el hígado en respuesta a una inflamación aguda o crónica en el cuerpo. Algunos de los reactantes de fase aguda más comúnmente medidos en medicina son PCR, la VSG, y el fibrinógeno. Estas proteínas pueden ser medidas en la sangre y son un indicador útil del grado de inflamación presente en el cuerpo.

También sabemos que la presencia de fuga capilar excesiva mediada por citocinas pro inflamatorias en el contexto de un proceso inflamatorio agudo puede aumentar la mortalidad en los pacientes con choque. Un ejemplo es el IFC en donde se utilizan los niveles de albúmina en plasma y los niveles de PCR. Un nivel más elevado indica un grado de fuga capilar mayor.

Como la mortalidad asociada al choque séptico es alta, por lo que sería beneficioso encontrar predictores clínicos o de laboratorio que puedan ayudarnos a predecir qué pacientes pueden tener un desenlace mortal. Los reactantes de fase aguda podrían ser útiles para predecir la gravedad de la enfermedad y el desenlace del paciente, y así tal vez mejorar el tratamiento y la supervivencia.

El objetivo de este estudio es investigar la capacidad predictiva del IFC para predecir mortalidad en una cohorte de pacientes con diagnóstico de choque séptico.

Antecedentes

El IFC ha demostrado predecir mortalidad para pacientes con sepsis, sin embargo, existen estudios limitados. Por ejemplo, en un estudio prospectivo en dos centros hospitalarios validaron el IFC y demostraron que tiene un rendimiento diagnóstico aceptable para predecir algunos desenlaces (ej., muerte, estancia hospitalaria) (13). En este estudio se incluyeron 116 pacientes y se obtuvo un punto de corte para el IFC (85.55) el cual obtuvo una sensibilidad de 100%, especificidad de 89%, valor predictivo positivo de 67% y valor predictivo negativo de 100%. La tasa de supervivencia a los 28 días fue significativamente diferente entre los grupos (88.6% vs 20.0%) según el punto de corte de IFC <85.55 (13). Otro estudio de tipo cohorte prospectiva incluyó a 176 pacientes con diagnóstico de sepsis y se calculó el IFC al ingreso y al tercer día. Éste último logró predecir independientemente mortalidad intrahospitalaria, y por cada punto adicional hubo un aumento del 5% en la mortalidad (OR 1.05; IC 95% 1.02-1.07; $p < 0.001$). En este estudio encontraron otro punto de corte (11.8) para el primer día y de 7.41 para el tercer día, el cuál logro un área bajo la curva de 0.811. De hecho, el IFC en el tercer tuvo una capacidad predictiva superior comparado con otras escalas mas complejas como SOFA o APACHE II (14).

Otro ejemplo de un probable predictor de mortalidad en choque séptico es el "Vascular leak index" la cuál se obtenida mediante un cálculo que involucra el hematocrito inicial, hematocrito inicial, el balance neto de líquidos, y el área de superficie corporal (15). Éste índice ha demostrado predecir mortalidad intrahospitalaria en pacientes con síndrome de fuga capilar por múltiples causas (15). Sin embargo, éste método requiere mediciones de hematocrito de seguimiento por lo que lo hace menos práctico desde el punto de vista clínico. En contraste, el IFC por PCR y albúmina representa un método simple que no involucra mediciones en plasma costosas, que solo requiere una medición inicial, y que no necesita de maquinaria en contraste con otros métodos para medir el IFC (ej., técnica de microperfusión).

Por eso, nuestro objetivo es calcular el rendimiento diagnóstico del IFC para predecir mortalidad en pacientes con choque séptico.

Justificación

Existen múltiples escalas predictoras de mortalidad en pacientes con choque séptico (ej., SOFA, APACHE II) sin embargo son complejas de utilizar. Por otro lado, sabemos que la fuga capilar es un mecanismo fisiopatológico básico en la producción de daño a tejidos y. órganos secundario a un proceso inflamatorio agudo y que esta correlacionada con morbilidad y mortalidad. Un marcador como el IFC podría ser útil en nuestro contexto. El IFC utiliza los niveles de albúmina en el plasma y la concentración de PCR y cuantifica de forma indirecta la cantidad de fuga capilar en el paciente.

Por lo tanto, nuestro objetivo es calcular el rendimiento diagnóstico del IFC para predecir mortalidad en pacientes con choque séptico

CAPITULO III

HIPOTESIS

Hipótesis alterna

Si el IFC tiene la capacidad de predecir mortalidad en pacientes con choque séptico, entonces encontraremos que el IFC tiene un área bajo la curva >0.6 para predecir muerte.

Hipótesis nula

Si el IFC no tiene la capacidad de predecir mortalidad en pacientes con choque séptico, entonces encontraremos que el IFC tiene un área bajo la curva <0.6 para predecir muerte.

CAPITULO IV

OBJETIVOS:

Objetivo general

1. Calcular el rendimiento diagnóstico del IFC para predecir mortalidad en pacientes con choque séptico.

Objetivos específicos

Describir a la población incluida en el estudio (ej., edad, género, comorbilidades)

Describir el IFC de los pacientes incluidos

Asociar las características del paciente con la presencia de muerte

Asociar el IFC con los malos desenlaces (ej., muerte o internamiento prolongado)

Identificar el punto de corte del IFC más exacto para predecir mortalidad

CAPITULO V

MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio: este estudio será prospectivo, descriptivo, comparativo, y unicéntrico.

Universo: Tomaremos una muestra consecutiva de 96 pacientes mayores de 18 años que se ingresen al servicio de urgencias del hospital Universitario con el diagnóstico de choque séptico.

Cálculo de muestra

Usamos una fórmula de regresión logística binaria y calculamos a priori cuántos pacientes necesitamos para obtener una potencia del 80%, tomando en cuenta que la alocaación será 1 paciente vivo por cada 1 muerto (es decir, 50% de mortalidad), un tamaño del efecto de 0.6 del IFC para predecir mortalidad, y un error alfa del 5%. Necesitamos un total de 96 pacientes (con 47 muertes) para alcanzar estos parámetros (anexo 1).

Para el cálculo de la muestra se apostó por una correlación moderada (0.6), utilizando la siguiente fórmula: (17)

$$\text{cálculo de la muestra} = \frac{(x(i)-\text{mean}(x))*(y(i)-\text{mean}(y))}{((x(i)-\text{mean}(x))^2 * (y(i)-\text{mean}(y))^2)}$$

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Hombres y mujeres

>18 años

Diagnóstico de choque séptico

Medición de albúmina

Medición de proteína C reactiva

Criterios de exclusión

Pacientes sin signos vitales a su llegada

Sujetos severamente desnutridos

Choque diferente al séptico (i.e., carcinogénico)

Criterios de eliminación

Desenlace en otro hospital diferente al del estudio

Procedimiento

Incluiremos una muestra consecutiva de 96 pacientes mayores de 18 años que tengan diagnóstico de choque séptico basado en las guías internacionales. El internamiento y procedimientos será realizado por el Departamento de Urgencias del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González. Recabaremos información clínica (ej., edad, género, SOFA) y de laboratorio (ej., biometría hemática, creatinina, gases arteriales) que sea relevante para el estudio. Recabaremos las concentraciones de albúmina sérica y proteína C reactiva al ingreso. Construiremos una base de datos en el programa Excel de Microsoft con la información recabada. Analizaremos los datos usando el programa SPSSStatistics.

Análisis estadístico

Usaremos el programa Excel para hacer la base de datos y el programa SPSSStatistics v26 para el análisis estadístico. Documentaremos la normalidad de las variables con una prueba de Shapiro-Wilk. Describiremos con media y desviación estándar o mediana y rango las variables cuantitativas. Usaremos frecuencia y porcentaje para describir las variables categóricas. Describiremos las características del paciente, sus comorbilidades, origen y características del choque séptico, entre otros datos. Documentaremos la frecuencia de muerte y el tiempo para muerte de los sujetos incluidos en el estudio.

Dicotomizaremos la muestra de acuerdo con la ausencia y presencia de mortalidad. Calcularemos el IFC con la siguiente expresión: $(\text{proteína C reactiva}/\text{albúmina}) \times 100$ y reportaremos los valores. Compararemos las características del paciente (ej., edad, género), de su choque séptico (ej., presión arterial media), y el IFC, usando chi cuadrada de Pearson si son variables categóricas y T de student (o U de Mann Whitney) si son numéricas. Usaremos correlaciones de Spearman para obtener la relación entre el síndrome de fuga capilar y la mortalidad. Obtendremos el área bajo la curva, sensibilidad, especificidad, y valores predictivos del IFC para predecir mortalidad.

Todas las pruebas son bivariadas y un valor de $p=0.05$ será considerado significativo. No se admitirán valores perdidos en el análisis.

CAPITULO VI

RESULTADOS

Se incluyeron 95 pacientes con una edad promedio de 56 años \pm 18.5 (rango 18 – 91). El 52.6% (n=50) de los pacientes fueron hombres y 47.3% corresponde a mujeres (n=45).

Los pacientes presentaron en promedio una albumina sérica de 3.1 ± 1.4 (rango 1.1 – 7); así mismo, se identificaron niveles de proteína C reactiva de 12.6 ± 8.5 (rango 0.6 – 36).

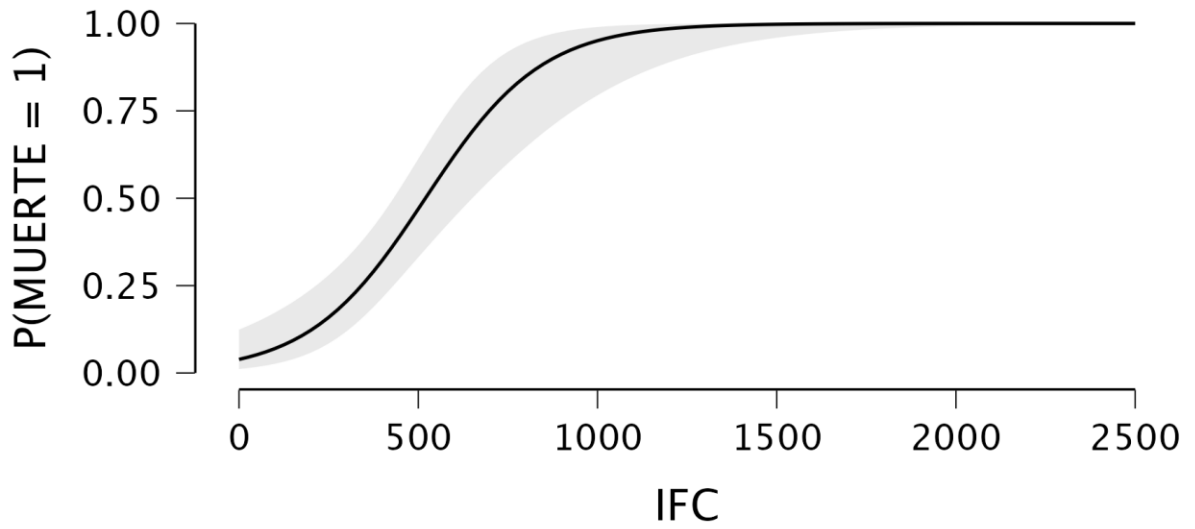
Se observó un índice de fuga capilar de 462 ± 395.4 (rango 17.3 – 2066); y presentaron presión arterial media de 66.2 ± 12.6 (rango 42.6 – 95).

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para comparar las edades entre los dos grupos, sin embargo, no se encontró una diferencia significativa ($p=0.312$). La prueba T de Student se utilizó para comparar el índice de fuga capilar, la presión arterial media y los niveles de albumina sérica y proteína C reactiva entre los grupos. Se observó una significancia estadística en el IFC ($p<.001$) y pCr ($p<.001$); por lo contrario, no se observó en la PAM ($p=0.794$) ni en albumina ($p=0.176$).

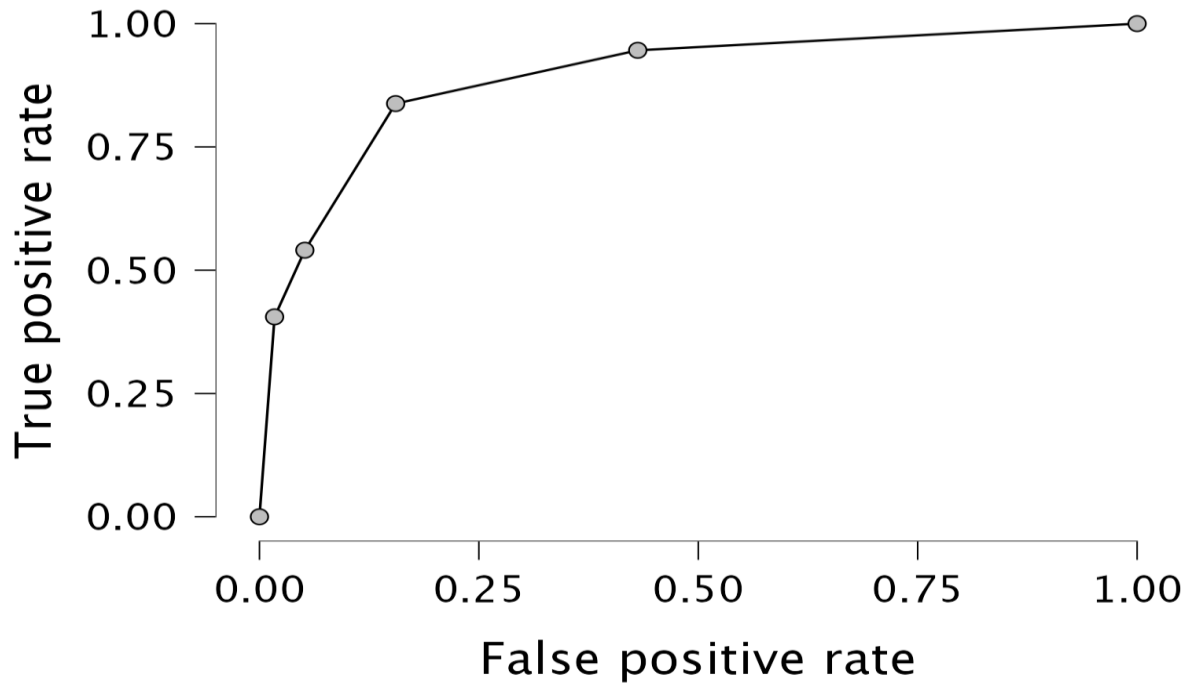
En la regresión logística, la variable predictora del IFC mostró un coeficiente significativo ($p<0.001$), indicando una relación estadísticamente significativa con la mortalidad.

El área bajo la curva ROC fue de 0.9, indicando un buen rendimiento del IFC en la predicción de la mortalidad. El modelo mostró una sensibilidad del 73% y 91% de especificidad. Tras calcular el índice de Youden (J), se obtuvo un valor de 0.64.

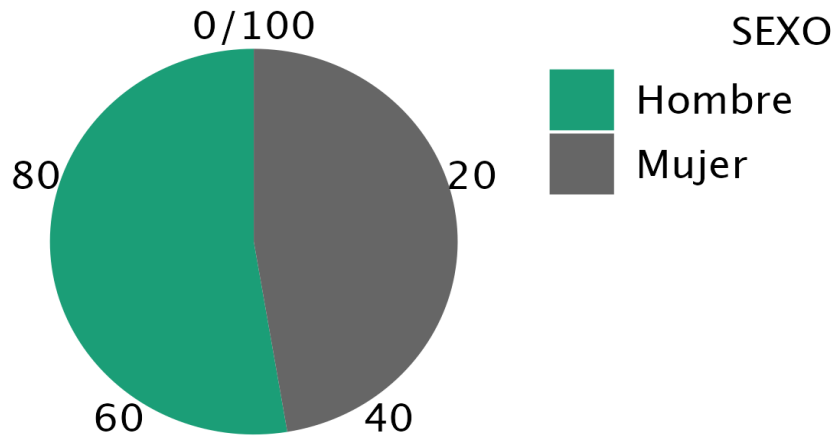
IFC:



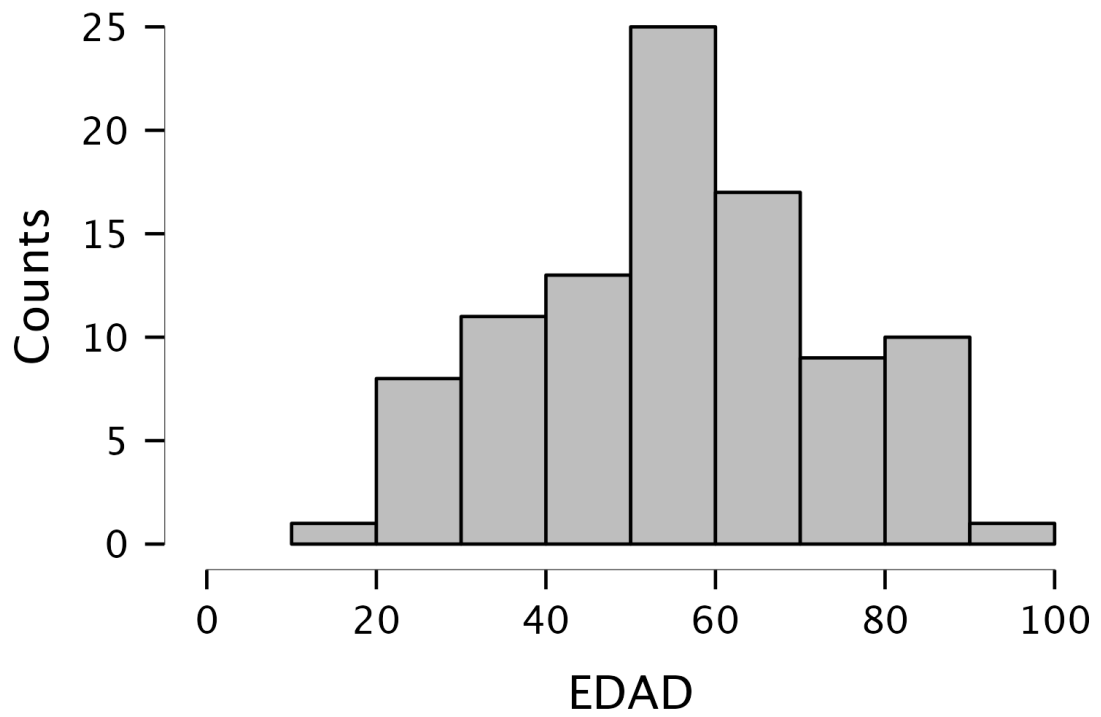
ROC. Plot



SEXO:



EDAD:



CAPITULO VII

DISCUSIÓN

El índice de fuga capilar sirve como marcado predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico, sin embargo, existen estudios limitados para correlacionarlo.

Se estima que la tasa de mortalidad se sitúa entre el 20% y el 50%, dependiendo de la causa subyacente y la gravedad de la enfermedad. Similar a la literatura internacional, en 68 servicios de urgencias de México se observó que la mortalidad global de los pacientes con sepsis fue del 9.39%, mientras que la mortalidad de los pacientes con choque séptico fue del 65.85%. El paciente con diagnóstico de choque séptico es un paciente con altas probabilidades de morir en los siguientes días. Por lo tanto, es necesario tener instrumentos predictivos de mortalidad prácticos y útiles en la práctica clínica diaria.

Tomando en cuenta que la proteína C reactiva y la albumina, son medidas relativamente comunes en muchos hospitales de nuestro país, se identifica como una buena herramienta de predicción de mortalidad en paciente con diagnóstico de shock séptico, logrando así una disminución de morbimortalidad a corto y largo plazo de este tipo de pacientes.

CAPITULO VIII

CONCLUSIÓN

Identificamos un mayor número de pacientes hombres con diagnóstico de choque séptico, y el grupo de edad más alto fue de 50 años promedio, con una PAM DE 66.2 +/- 12.6, con una P significativa para de mortalidad para el estudio , mostrando una sensibilidad del 73% y una especificidad del 91%.

Esto nos da como resultado que el IFC es una buena herramienta para predecir mortalidad de pacientes que llegan al servicio de urgencias por choque séptico independientemente de la causa de este, ya que es una de los principales motivos de ingreso a urgencias de los hospitales de todo el país, por lo tanto deberíamos implementar que en la mayoría de los servicios de urgencias de ingreso se corra proteína C reactiva y albumina para el cálculo de IFC.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFÍA

1. Mahapatra S, Heffner AC. Septic Shock. [Updated 2023 Feb 6]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430939/>
2. Chaudhry, H., Zhou, J., Zhong, Y., Ali, M. M., McGuire, F., Nagarkatti, P. S., & Nagarkatti, M. (2013). Role of cytokines as a double-edged sword in sepsis. *In vivo* (Athens, Greece), 27(6), 669–684.
3. Gorordo-Delsol, L. A., Merinos-Sánchez, G., Estrada-Escobar, R. A., Medveczky-Ordoñez, N. I., Amezcua-Gutiérrez, M. A., Morales-Segura, M. A., & Uribe-Moya, S. E. (2020). Sepsis and septic shock in emergency departments of Mexico: a multicenter point prevalence study. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gaceta medica de México*, 156(6), 486–492. <https://doi.org/10.24875/GMM.M21000492>
4. Gulhar R, Ashraf MA, Jialal I. Physiology, Acute Phase Reactants. [Updated 2022 Apr 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519570/>
5. Bray C, Bell LN, Liang H, Haykal R, Kaiksow F, Mazza JJ, Yale SH. Erythrocyte Sedimentation Rate and C-reactive Protein Measurements and Their Relevance in Clinical Medicine. *WMJ*. 2016 Dec;115(6):317-21. [PubMed]
6. Devaraj S, Singh U, Jialal I. The evolving role of C-reactive protein in atherothrombosis. *Clin Chem*. 2009 Feb;55(2):229-38.
7. Bray C, Bell LN, Liang H, Haykal R, Kaiksow F, Mazza JJ, Yale SH. Erythrocyte Sedimentation Rate and C-reactive Protein Measurements and Their Relevance in Clinical Medicine. *WMJ*. 2016 Dec;115(6):317-21.

8. Soeters, P. B., Wolfe, R. R., & Shenkin, A. (2019). Hypoalbuminemia: Pathogenesis and Clinical Significance. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 43(2), 181–193. <https://doi.org/10.1002/jpen.1451>
9. Sheinenzon, A., Shehadeh, M., Michelis, R., Shaoul, E., & Ronen, O. (2021). Serum albumin levels and inflammation. *International journal of biological macromolecules*, 184, 857-862.
10. Siddall, E., Khatri, M., & Radhakrishnan, J. (2017). Capillary leak syndrome: etiologies, pathophysiology, and management. *Kidney International*, 92(1), 37-46.
11. Yang, C. Y., Xu, P., Yang, Y. J., Li, B. Y., Sun, S. Z., Yang, Q. Z., & Wang, L. X. (2014). Systemic capillary leak syndrome due to systemic inflammatory response syndrome in infants: a report on 31 patients. *Open Medicine*, 9(3), 477-480.
12. Angé, M., De Poortere, J., Ginion, A. et al. Canagliflozin protects against sepsis capillary leak syndrome by activating endothelial α 1AMPK. *Sci Rep* 11, 13700 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93156-1>
13. Moguel, P. P., Borgua, A. D., Camarena Alejo, G., Sánchez, J. S. A., & Granillo, J. F. (2018). IFC como una nueva herramienta pronóstica en el choque séptico. *Medicina Crítica*, 32(3), 141-146.
14. García Uribe, L. (2021). IFC como marcador pronóstico en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos en Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.
15. Chandra, J., Armengol de la Hoz, M.A., Lee, G. et al. A novel Vascular Leak Index identifies sepsis patients with a higher risk for in-hospital death and fluid accumulation. *Crit Care* 26, 103 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03968-4>
16. Wollborn, J., Hassenzahl, L.O., Reker, D. et al. Diagnosing capillary leak in critically ill patients: development of an innovative scoring instrument for non-invasive detection. *Ann. Intensive Care* 11, 175 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13613-021-00965-8>
17. Palacios Moguel, Paul, Domínguez Borgua, Andrés, Camarena Alejo, Gilberto, Aguirre Sánchez, Janet Silvia, & Franco Granillo, Juvenal. (2018). Índice de fuga capilar como una nueva herramienta pronóstica en el choque séptico. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 32(3), 141-146

CAPITULO X

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Jesús Eduardo Pérez Domínguez
Candidato para el grado de especialista en Medicina Urgencias

TESIS:

“ÍNDICE DE FUGA CAPILAR COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CHOQUE SÉPTICO”

Nacido en Ocosingo, Chiapas, el 20 de junio de 1992, hijo de María de Lourdes Pérez Domínguez.

Educación: en enero de 2011 inicio la carrera de médico general en el Instituto de estudios de Chiapas, finalizando en diciembre de 2014.

En enero de 2015 inicio el internado en Comitán Chiapas, finalizando en diciembre de 2015.

En febrero de 2016 inicio el servicio social finalizando en enero de 2017. En marzo de 2020 inicio sus estudios de posgrado de especialización en Medicina de Urgencias en el hospital universitario “Dr. José Eleuterio González” en Monterrey, Nuevo León, México.