

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**Índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en
shock séptico. Hospital Belén de Trujillo**

Tesis para optar el Título de Médico Cirujano

AUTOR:

Santos Isaúl Cruz Salés

ASESOR:

Dra. Karen Janet Díaz Paz

Trujillo – Perú

2016

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

A mi hija Isabella, por ser la más grande bendición que Dios ha podido darme y es el motor que mueve mi mundo y me hace ser mejor cada día, a mi esposa por su apoyo incondicional durante todo este proceso de formación.

A mis padres, por siempre brindarme su apoyo incondicional y económico.

A mis hermanos, por todos sus consejos que me sirvieron para el desarrollo y culminación de mi carrera.

Y a todos los que de alguna u otra manera estuvieron conmigo en mis momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

A Dios Agradezco a Dios por saber guiar mis pasos y darme la fortaleza necesaria para seguir este camino difícil, y a la vez lleno de satisfacciones para ser mejor cada día para el bien de mi familia y de mis pacientes.

A la Dra. Karen Díaz Paz, Quien con su asesoramiento me ayudó a que sea posible la Realización de este trabajo de Investigación.

A mis padres, por su apoyo incondicional y por no desampararme a pesar de todo.

A mi esposa, por ser parte de mi formación y por ser mi fortaleza.

A mis amigos, por sabernos guiar mutuamente, por muchas horas de estudio y por compartir momentos inolvidables.

A la Universidad por ser mi casa de estudios y haberme dado la oportunidad de desarrollarme como una profesional dentro de sus aulas.

RESUMEN

Objetivo: Demostrar que el índice de shock modificado tiene valor como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

Material y métodos: Estudio de pruebas diagnósticas, retrospectivo, observacional, en 105 pacientes con shock séptico. Se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo y exactitud pronóstica. Se aplicó el test de chi cuadrado y se compararon los promedios del índice entre ambos grupos por medio de t de student.

Resultados: La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico fue 83%; 85%; 61% y 95% respectivamente. La exactitud pronóstica del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico fue de 85%. El promedio de índice de shock modificado fue 1.32 en el grupo de fallecidos; significativamente superior al promedio del grupo de sobrevivientes con 0.96.

Conclusiones: El índice de shock modificado tiene valor como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

Palabras Claves: Índice de shock modificado, letalidad, shock séptico.

ABSTRACT

Objective: Demonstrate that the modified rate has prognostic value shock lethality in patients with septic shock in the Bethlehem Hospital of Trujillo.

Material and methods: Diagnostic study, retrospective, observational, in 105 patients with septic shock tests. Sensitivity, specificity, positive predictive value, negative and forecast accuracy were calculated. chi square test was applied and average index between the two groups were compared using Student's t .

Results: The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative index as a prognostic modified shock lethality in septic shock was 83 % ; 85 % ; 61 % and 95% respectively . The forecast accuracy rate forecast amended as shock lethality in septic shock was 85 %. The average rate was 1.32 shock modified in the group died; significantly higher than the group average survivors 0.96.

Conclusions: The index has modified shock lethality prognostic value in patients with septic shock in the Bethlehem Hospital of Trujillo.

Keywords: Index modified shock, lethality, septic shock.

TABLA DE CONTENIDOS

PAGINAS PRELIMINARES

PORTADA

PAGINA DE DEDICATORIA

PAGINA DE AGRADECIMIENTOS

RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
TABLA DE CONTENIDOS.....	6
INTRODUCCION.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	14
RESULTADOS.....	22
DISCUSION.....	26
CONCLUSIONES.....	29
RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
Anexos:.....	36

I. INTRODUCCION

1.1. Marco Teórico:

La sepsis severa y el shock séptico son condiciones finales del espectro de la respuesta humana a la infección. Se define sepsis por la presencia de infección (basada sobre hallazgos clínicos o microbiológicos) más respuesta inflamatoria sistémica. El término de "sepsis severa" requiere la presencia de hipoperfusión orgánica o disfunción orgánica^{1,2}.

El shock séptico es un estado de falla circulatoria aguda caracterizado por hipotensión refractaria a la reanimación adecuada con líquidos; es una forma de choque distributivo caracterizado por aporte tisular de oxígeno inefectivo, asociado a vasodilatación periférica con gasto cardiaco aumentado^{3,4,5}.

La vasodilatación y la disminución del tono arteriolar ocurren como consecuencia de la liberación de sustancias tales como óxido nítrico, prostaciclina y bradikinas. Además, la activación de canales de potasio ATP-sensibles en el músculo liso vascular y la disminución de los niveles endógenos de vasopresina puede resultar en shock vasopléjico^{6, 7,8}.

En el shock séptico existe una compleja interacción entre vasodilatación patológica, hipovolemia relativa y absoluta, disfunción miocárdica, mal distribución del flujo sanguíneo y anomalías microcirculatorias, esto último puede conducir a mal distribución del gasto cardíaco, aún después de una adecuada reposición de volumen^{9, 10,11}.

Todos estos mecanismos conducen a una disminución en la entrega tisular de oxígeno (DO₂), asociado a una disminución en la presión tisular de oxígeno. Cuando

se alcanza un valor crítico de PO₂, la fosforilación oxidativa es limitada y se genera un cambio del metabolismo aeróbico a metabolismo anaeróbico. El resultado es un aumento de la concentración de lactato celular y sanguíneo, asociado con una disminución en la síntesis de trifosfato de adenosina (ATP)^{12,13}.

Los objetivos finales de la terapia hemodinámica en el choque séptico son restaurar la perfusión tisular efectiva y normalizar el metabolismo celular. La hipoperfusión tisular no solo resulta de presión de perfusión disminuida sino además de una alteración en la microcirculación y de disfunción mitocondrial^{14, 15,16}.

La falla orgánica múltiple ocurre frecuentemente en pacientes con sepsis, aún después de haber corregido el estado hemodinámico del paciente, esta puede estar relacionada con daño directo de la función celular o hipoxia citopática y/o redistribución del flujo sanguíneo entre y dentro de los órganos a nivel microcirculatorio^{17, 18}.

El objetivo de la terapia vasopresora es mejorar la presión de perfusión tisular y evitar vasoconstricción excesiva. Cuando una reanimación adecuada con líquidos falla en restaurar una adecuada presión arterial (PAM), la terapia vasopresora debe ser iniciada. La terapia vasopresora también puede ser requerida transitoriamente para mantener la perfusión durante la hipotensión que amenaza la vida^{19, 20}.

La presión arterial media (PAM) es el punto final de la terapia vasopresora. De esta manera, manteniendo una PAM de 60 mm Hg. usualmente se garantiza el flujo a los órganos. No obstante, el grado en el cual la autorregulación está intacta en pacientes sépticos es incierta, por tal motivo, es importante no solo mantener una PAM > 65, sino también mantener presión de perfusión global y regional^{21, 22,23}.

Los sistemas de valoración de gravedad son herramientas para cuantificar objetivamente la situación clínica del paciente. Sirven para predecir el pronóstico, para evaluar y comparar la eficacia y eficiencia de distintos tratamientos o unidades

de cuidados intensivos y para relacionar la gravedad de la enfermedad con el coste y la duración del ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Los sistemas de valoración más utilizados están basados en el análisis del estado fisiológico del paciente y la existencia de factores clínicos de riesgo^{24, 25}.

Estos sistemas presentan la limitación que la puntuación varía según los medios técnicos que disponga cada unidad de cuidados intensivos y que su aplicación suele implicar el uso de tiempo el cual es muy escaso en este ámbito^{26, 27}.

El índice de shock; es considerado como una razón matemática entre dos datos clínicos (frecuencia cardiaca/tensión arterial sistólica, (FC/TAS)); ha sido propuesto como un parámetro eficaz, barato y fácilmente realizable para la determinación tanto de hipoxia tisular como de la función del ventrículo izquierdo y consecuentemente, como pronóstico del desarrollo de complicaciones e incluso la muerte^{28,29}.

En pacientes con respuesta inflamatoria sistémica por infección un índice de shock elevado predice la necesidad del empleo de dosis altas de vasopresores. Así mismo, el índice de shock elevado parece ser una de las manifestaciones más tempranas de sepsis severa y choque séptico. Este índice parece correlacionar y ser subrogado de las determinantes hemodinámicas valorada ultrasonográficamente^{31, 32}.

Recientemente se ha evaluado el índice de shock modificado (frecuencia cardiaca/tensión arterial media, (FC/TAM)); el cual valora no la presión arterial sistólica sino la media; por ser esta última la que representa de manera más precisa el estado de perfusión tisular de un paciente en shock. Valores mayores de 1.3 se asocia a tasas mayores de hospitalización y necesidad de manejo intensivo en pacientes que se evaluaron en servicios de urgencias.

1.2 Antecedentes

Liu Y, et al (China, 2012); llevaron a cabo un estudio con el objeto de precisar la exactitud del índice de shock modificado en determinar el pronóstico de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con diagnóstico de shock séptico, por medio de una revisión de pruebas diagnósticas retrospectivas en el que se incluyeron a 22 161 pacientes; observando que hubo una correlación significativa entre los signos vitales y el riesgo de mortalidad intrahospitalaria ($p < 0.05$); así mismo la integración de estos signos vitales por medio del índice de shock, constituyó una herramienta de utilidad en la predicción de mortalidad en este tipo de pacientes ($p < 0.05$)³³.

Singh A, et al (Norteamérica, 2014); desarrollaron una investigación con la finalidad de precisar la utilidad del índice de shock modificado en relación al pronóstico de pacientes con shock séptico; por medio de un estudio de pruebas diagnósticas prospectivo en el que se incluyeron a 9860 pacientes; encontrando que los predictores relacionados con mortalidad intrahospitalaria fueron el tener una presión diastólica inferior a 60 mm hg y la presencia de un índice de shock modificado mayor a 1.3; condiciones que se relacionaron significativamente con letalidad ($p < 0.05$)³⁴.

Shangguan Q, et al (China, 2015); desarrollaron un estudio con el objetivo de precisar la utilidad pronóstico del índice de shock modificado en relación a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con shock séptico, por medio de un estudio de pruebas diagnósticas en el que se incluyeron a 160 pacientes; encontrando que 72 de los pacientes presentaron valores patológicamente elevados del índice de shock modificado (> 1.4); la mortalidad intrahospitalaria en esta corte fue de 9%; y se encontró que el grupo de pacientes con índice de shock modificado por encima del

punto de corte establecido, se asociaba a un incremento significativo respecto a letalidad: odds ratio 6.8 ($p<0.05$)³⁵.

Trivedi S, et al (Norteamérica, 2015); llevaron a cabo un estudio con el objeto de precisar la utilidad del índice de shock modificado en relación al pronóstico de pacientes atendidas en unidad de cuidados críticos, por medio de un diseño de pruebas diagnósticas en el que se incluyeron a 140 pacientes; observando que la presencia de un índice de shock modificado elevado se asoció de manera significativa con ventilación mecánica prolongada ($p<0.05$); mortalidad intrahospitalaria ($p<0.05$) y mayor estancia hospitalaria ($p<0.05$)³⁶.

Torabi M, et al (Arabia, 2016); llevaron a cabo un estudio con la finalidad de precisar la utilidad del índice de shock modificado en relación a precisar el pronóstico de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con diagnóstico de shock séptico, por medio de un diseño de pruebas diagnósticas en el que se incluyeron a 1285 pacientes; observando que las variables relacionadas significativamente con letalidad fueron el índice de shock modificado y la edad; observando que al integrar las variables identificadas, la sensibilidad, especificidad y exactitud diagnóstica fueron de 61%; 66% y 68% respectivamente³⁷.

1.3. Justificación:

El shock séptico es uno de los motivos más frecuentes de atención en los servicios de emergencia de nuestro medio; siendo una condición patológica cuyo evolución puede llegar a ser ominosa, lo que dependerá de la pronta intervención por el equipo sanitario en las primeras horas en las que el paciente es abordado; en este sentido existe un interés creciente en relación a el empleo de indicadores que permitan valorar el pronóstico de estos pacientes lo más tempranamente posible así como que permitan guiar las decisiones terapéuticas relacionadas con la reanimación ya sea con el uso de fluidos o vasopresores. En la actualidad, se dispone de datos experimentales sobre los mecanismos potenciales y de estudios clínicos observacionales y de intervención que apoyan el hecho de que la integración de la

información proporcionada por los signos vitales permiten precisar la gravedad en esta patología. Tomando en cuenta que la delimitación de esta variable en la práctica clínica habitual es factible en la mayoría de servicios de emergencias de nuestro medio y además es sencilla de definir respecto a otras escalas con similares funciones es que nos planteamos la siguiente interrogante.

1.4. Formulación del problema científico:

¿Tiene el índice de shock modificado valor pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo?

1.5. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀):

El índice de shock modificado no tiene valor como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

Hipótesis alterna (H_a):

El índice de shock modificado tiene valor como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

1.6. Objetivos

1.6.1 Objetivos generales:

Demostrar si tiene el índice de shock modificado valor pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

1.6.2 Objetivos específicos:

Determinar la sensibilidad del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico.

Definir la especificidad del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico.

Precisar el valor predictivo negativo del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico.

Concluir el valor predictivo positivo del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico.

Identificar la exactitud diagnóstica del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico.

Comparar los promedios de índice de shock modificado entre pacientes fallecidos y sobrevivientes.

II. MATERIAL Y MÉTODOS:

2.1. Población:

Población Universo:

Adultos con diagnóstico de shock séptico atendidos en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo Enero 2011- Diciembre 2015.

Poblaciones de Estudio:

Adultos con diagnóstico de shock séptico atendidos en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo Enero 2011 - Diciembre 2015 y que cumplan con los siguientes criterios de selección:

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos con shock séptico diagnosticados con criterios clínicos y de laboratorio.
- Ambos sexos.
- Historias clínicas que consignen datos correspondientes a mortalidad de los pacientes en estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes quienes durante su estancia tuvieron que ser trasladados a otros nosocomios y a quienes no se le pudo hacer el seguimiento correspondiente por historia clínica incompleta.
- Comorbilidades agudas que puedan causar potencialmente riesgo de shock cardiogénico o shock hipovolémico.

- Patologías cardiacas como arritmias: fibrilación auricular, taquicardia supraventricular paroxística, taquicardia supraventricular, bloqueo sinoauricular o auriculoventricular.

2.2.Muestra:

Unidad de Análisis

Estuvo constituido por cada adulto con diagnóstico de shock séptico atendidos en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo 2011- 2015 y que cumplieron con los criterios de selección:

Unidad de Muestreo

Estuvo constituido por la historia clínica de cada adulto con diagnóstico de shock séptico atendidos en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo 2011- 2015 y que cumplieron con los criterios de selección:

2.3. Tamaño muestral:

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula³⁸:

$$n_0 = \frac{Z^2 \alpha^2 p_e q_e}{E^2}$$

Dónde:

n_0 : Tamaño inicial de muestra.

$Z\alpha$: Coeficiente de confiabilidad; el cual es de 1.96 para un nivel de confianza de 95% para la estimación.

p_e : Prevalencia estimada según revisión bibliográfica de la variable en estudio (Shock séptico) : 0.08 (8%).

$q_e = 1 - p_e$

$p_e q_e$: Variabilidad estimada.

E : Error absoluto o precisión. En este caso se expresará en fracción de uno y será de 0.05 (5%).

OBTENEMOS:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (p_e) (q_e)}{(0.05)^2}$$

$$n_0 = 105$$

2.4. Diseño de Estudio

Tipo de estudio:

El estudio será analítico, observacional, de pruebas diagnósticas, retrospectivas.

Diseño Específico:

	Mortalidad en sepsis severa	
	SI	NO
Índice de shock modificado elevado	a	b
Índice de shock modificado no elevado	c	d

Sensibilidad: $a/a+c.$

Especificidad: $d/b+d.$

Valor predictivo positivo: $a/a+b.$

Valor predictivo negativo: $d/c+d$

Exactitud diagnostica: $a + d / a + b + c + d$

2.5. Variables y escalas de medición:

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	INDICES
DEPENDIENTE Letalidad en shock séptico	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Si – No
VARIABLE INDEPENDIENTE: Índice de shock modificado	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Si - No

2.6. DEFINICIONES OPERACIONALES:

Shock séptico: Se define por la presencia de hipotensión persistente (PAS < 90 mmHg, PAM < 60 mmHg, o una disminución de la PAM de más de 40 mmHg en un sujeto previamente hipertenso), a pesar de la adecuada reanimación con fluidos, asociada con anormalidades por hipoperfusión o signos de disfunción orgánica. Los pacientes que requieren inotrópicos para mantener una presión arterial normal también deben considerarse en shock séptico³⁴.

Letalidad: Fallecimiento de paciente con shock séptico producida durante su estancia hospitalaria³⁶.

Índice de shock modificado: Es considerado como una razón matemática entre dos datos clínicos [frecuencia cardiaca/tensión arterial media, (FC/TAM)] ha sido propuesto como un parámetro eficaz, barato y fácilmente realizable para la determinación tanto de hipoxia tisular como de la función del ventrículo izquierdo; para fines del presente estudio, se consideraran elevados valores mayores a 1.3³⁷.

Tensión arterial media: Se calcula según la siguiente fórmula: $(TAS - TAD/3) + TAD$; en donde TAS = tensión arterial sistólica; TAD = tensión arterial diastólica³⁷.

2.7. Procedimientos:

Se identificaron a los adultos con diagnóstico de shock séptico atendidos en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Belén de Trujillo en el periodo 2011-Diciembre 2015 y que cumplieron con los siguientes criterios de selección; luego se procedió a:

1. Seleccionar por muestreo aleatorio simple los individuos pertenecientes al estudio; precisando los valores del índice de shock modificado.
2. Recoger los datos pertinentes correspondientes al desenlace en estudio (letalidad) el cual se incorporará en la hoja de recolección de datos.
3. Continuar con el llenado de la hoja de recolección de datos hasta completar los tamaños muestrales en ambos grupos de estudio (Ver anexo 1).

4. Recoger la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

2.8. Procesamiento y análisis de la información:

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección serán procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V23 los que luego serán presentados en cuadros de entrada simple y doble, así como en gráficos de relevancia.

Estadística Descriptiva: La información obtenida fue presentada en cuadros de entrada simple y doble, así como en gráficos de relevancia.

Estadística analítica: Se aplicó el test de chi cuadrado para establecer la relación entre ambas variables cualitativas tomando en cuenta el mejor punto de corte para el Índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico.

Estadígrafo de estudio: Se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, así como el área bajo la curva para determinar la exactitud pronostica del índice de shock en relación a mortalidad intrahospitalaria.

Si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ($p < 0.05$) se asumieron resultados significativos.

2.9. Aspectos éticos:

La presente investigación contó con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Belén de Trujillo y de la Universidad Particular Antenor Orrego. Debido a que fue un estudio de pruebas diagnósticas en donde solo se recogieron datos clínicos de las historias de los pacientes; se tomó en cuenta la declaración de Helsinki II (Numerales: 11, 12, 14, 15,22 y 23)³⁹ y la ley general de salud (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA)⁴⁰.

III.- RESULTADOS

Tabla N° 01. Características de los pacientes incluidos en el estudio Hospital Belén de Trujillo período 2011 – 2015:

Características	Shock séptico fallecidos (n=23)	Shock séptico sobrevivientes (n=82)	Significancia
Sociodemográficas			
Edad: - Promedio - D. estandar	64.8 12.8	53.6 11.7	T student: 2.78 p<0.05
Sexo: - Masculino - Femenino	14(61%) 9 (39%)	57 (69%) 25 (31%)	Chi cuadrado: 2.38 p>0.05
Procedencia: - Urbano - Rural	20 (87%) 3 (13%)	77 (94%) 5 (6%)	Chi cuadrado: 0.74 p>0.05

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO-Archivo historias clínicas: 2011- 2015.

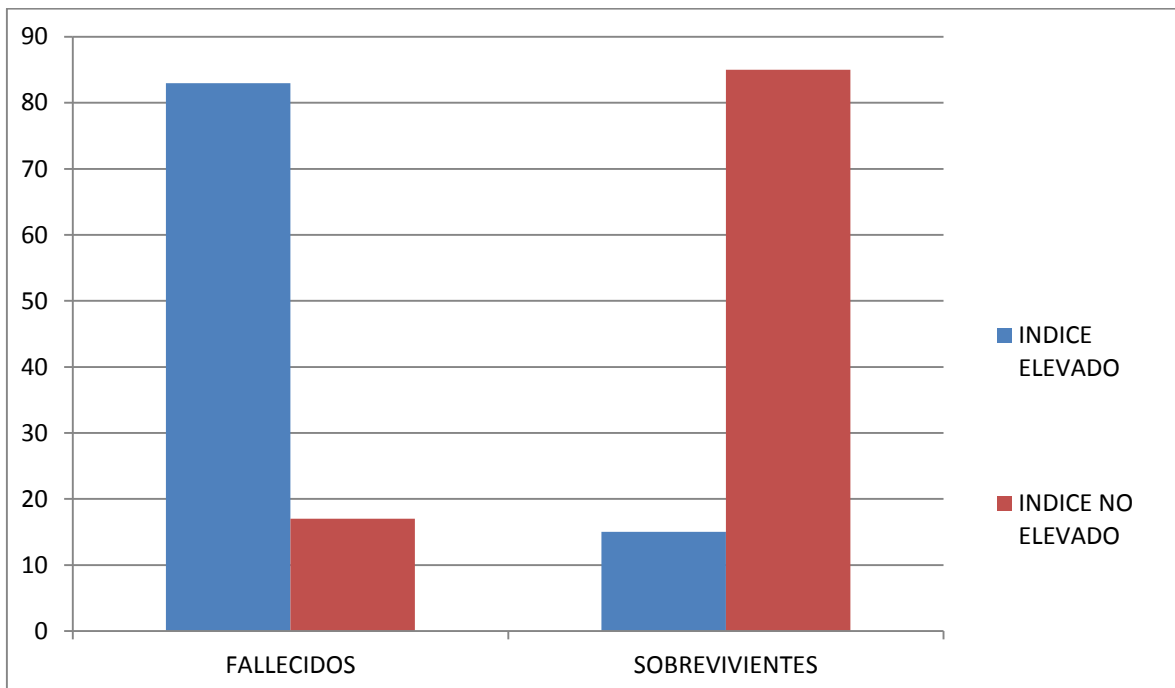
Tabla N° 02: Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo y exactitud pronóstica del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico Hospital Belén de Trujillo período 2011 – 2015:

Índice de shock modificado	Shock séptico		Total
	Fallecidos	Sobrevivientes	
Elevado	19 (83%)	12 (15%)	31
No elevado	4 (17%)	70 (85%)	74
Total	23 (100%)	82 (100%)	105

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO-Archivo historias clínicas: 2011- 2015.

- Sensibilidad: 83%
- Especificidad: 85%
- Valor predictivo positivo: 61%
- Valor predictivo negativo: 95%
- Exactitud pronóstica: 85%
- Chi Cuadrado: 55.4
- $p < 0.01$.

Grafico N° 01: Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo y exactitud pronóstica del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico Hospital Belén de Trujillo período 2011 – 2015:



La frecuencia de índice de shock elevado en el grupo de fallecidos (sensibilidad) fue 83% mientras que la frecuencia de índice de shock no elevado en el grupo de sobrevivientes (especificidad) fue de 85%

Tabla N° 03: Comparación del promedio de índice de shock modificado entre pacientes con shock séptico fallecidos y sobrevivientes Hospital Belén de Trujillo período 2011 – 2015:

Índice de shock modificado	Shock séptico		T de student	p
	Fallecidos (n=23)	Sobrevivientes (n=82)		
Promedio	1.32	0.96	2.56	<0.01
Desviación estándar	0.8	0.5		

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO-Archivo historias clínicas: 2011- 2015.

En este análisis se comparan los promedios de índice de shock modificado; observando la tendencia muestral de que el grupo de fallecidos tiene un promedio del índice significativamente mayor que el grupo de sobrevivientes y a través de la prueba t de student se verifica que esta tendencia se proyectara a nivel poblacional.

IV. DISCUSION:

El shock séptico es un estado de falla circulatoria aguda caracterizado por hipotensión refractaria a la reanimación adecuada con líquidos; es una forma de choque distributivo caracterizado por aporte tisular de oxígeno inefectivo, asociado a vasodilatación periférica con gasto cardíaco aumentado^{3,4,5}. El índice de shock; es considerado como una razón matemática entre dos datos clínicos (frecuencia cardíaca/tensión arterial sistólica, (FC/TAS)); ha sido propuesto como un parámetro eficaz, barato y fácilmente realizable para la determinación tanto de hipoxia tisular como de la función del ventrículo izquierdo y consecuentemente, como pronóstico del desarrollo de complicaciones e incluso la muerte^{28,29}.

En la tabla N° 1 se consideraron como variables intervinientes de interés a la edad, género y procedencia; observando que la distribución de las mismas es idéntica en el grupo de gestantes con hemorragia severa y no severa; con diferencias no significativas; esto caracteriza una condición de uniformidad y representa un contexto apropiado para efectuar comparaciones y minimizar la posibilidad de sesgos y es coincidente con los hallazgos de **Liu Y, et al** en China en el 2012; **Singh A, et al** en Norteamérica en el 2014 y **Shangguan Q, et al** en China en el 2015; quienes tampoco encuentran diferencias en relación a estas variables entre sus grupos de estudio.

En la tabla N° 2 se valora al índice de shock modificado respecto a su capacidad pronóstica para el desenlace de interés; encontrando que los valores más elevados correspondieron a la especificidad y valor predictivo negativo con cifras de 85% y 95%; siendo los valores menos favorables los de sensibilidad y valor predictivo positivo los más bajos con 83% y 61%; y como una valoración global de este marcador analítico reconocemos una exactitud de 85% respecto a mortalidad en shock séptico; alcanzando además la significancia estadística necesaria para considerar al índice de utilidad en la práctica clínica diaria.

En relación a los referentes bibliográficos identificados podemos observar la serie de **Liu Y, et al** en China en el 2012 quienes precisaron la exactitud del índice de shock modificado en el pronóstico de mortalidad en shock séptico en una revisión de pruebas diagnósticas en 22 161 pacientes; reconociéndolo como herramienta de utilidad en la predicción de mortalidad ($p<0.05$)³³. En este caso el estudio en mención se desarrolla en una realidad diferente a la nuestra, siendo una publicación reciente y que considera un tamaño muestral más numeroso, logra reconocer la asociación entre la elevación del índice y el riesgo de mortalidad.

Interesa hacer referencia a las conclusiones que muestran **Singh A, et al** en Norteamérica en el 2014 quienes precisaron la utilidad del índice de shock modificado en el pronóstico de shock séptico en un estudio de pruebas diagnósticas en 9860 pacientes; encontrando que un índice mayor a 1.3; se relacionó significativamente con letalidad ($p<0.05$)³⁴. En este caso el referente en mención se corresponde con una valoración actual, en un contexto poblacional distinto y que toma en cuenta el mismo punto de corte que el utilizado en nuestro análisis, con el cual también reconoce la asociación de interés entre la elevación del índice y el pronóstico en este contexto.

Mostramos también las tendencias expresadas por **Shangguan Q, et al** en China en el 2015 quienes precisaron la utilidad pronostica del índice de shock modificado en shock séptico, en un estudio de pruebas diagnósticas en 160 pacientes; encontrando que el índice de shock modificado se asoció a un incremento significativo de letalidad ($p<0.05$)³⁵. En este caso el referente en mención toma en cuenta un diseño idéntico y un tamaño muestral también similar al de nuestra serie y respecto a la asociación de interés, reconoce también la utilidad pronostica del índice en mención.

Resultan también de utilidad las conclusiones a las que llega **Torabi M, et al** en Arabia en el 2016 quienes precisaron la utilidad del índice de shock modificado en relación a pronóstico de mortalidad en shock séptico en un diseño de pruebas diagnósticas en 1285 pacientes; siendo la sensibilidad, especificidad y exactitud

diagnostica de 61%; 66% y 68% respectivamente³⁶. En este caso el estudio emplea un diseño similar y a través de una revisión reciente; identifica cierta utilidad para el índice de shock, aunque esta se expresa en valores menores que los observados en nuestra serie en términos de sensibilidad, especificidad y exactitud pronóstica.

En la Tabla N° 3 se comparan los promedios de índice de shock modificado entre pacientes con shock séptico fallecidos y sobrevivientes; a través del test estadístico t de student, el cual verifica que los promedios del índice entre ambos grupos son significativamente distintos ($p < 0.01$); con tendencia a ser mayores en el grupo que presento desenlace fatal.

Por otra parte reconocemos las tendencias descritas por **Trivedi S, et al** en Norteamérica en el 2015 quienes precisaron la utilidad del índice de shock modificado respecto al pronóstico en shock séptico; en un diseño de pruebas diagnósticas en 140 pacientes; observando asociación de manera significativa con mortalidad ($p < 0.05$)³⁷. En este caso el referente tiene características comunes a nuestro estudio en cuanto al tamaño muestra y al tipo de diseño; coincide con nuestros hallazgos al verificar la significancia de la asociación entre la elevación del índice y el desenlace fatal en estos pacientes.

V. CONCLUSIONES

- 1.-Solo se apreciaron diferencias significativas respecto a los promedios de edad más no en cuanto a las frecuencias de género y procedencia; entre pacientes fallecidos y sobrevivientes.
- 2.-La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico fue 83%; 85%; 61% y 95% respectivamente.
- 3.-La exactitud pronostica del índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en shock séptico fue de 85%.
- 4.-El promedio de índice de shock modificado fue 1.32 en el grupo de fallecidos; significativamente superior al promedio del grupo de sobrevivientes con 0.96.

VI. SUGERENCIAS

1. Nuevos estudios multicéntricos, prospectivos y con mayor tamaño muestral en posteriores series debieran llevarse a cabo para corroborar la asociación predictiva de significancia observada para este marcador clínico en el contexto patológico correspondiente.
2. Considerando que el índice de shock es una variable de sencilla determinación, económica, no invasiva y que toma en cuenta datos que pueden valorarse de manera rutinaria; sería conveniente de corroborarse su utilidad su inclusión en las guías de práctica clínica de shock séptico como elemento de valoración pronóstica inicial para la toma de decisiones en la administración de recursos en estos pacientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.-American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. Crit Care Med 2012;20:864-74.
- 2.-Leclerc F, Botte A, Lampin ME, Leteurtre S: Actualités dans la prise en charge du choc septique en réanimation – Campagne “survivre au sepsis”: qu’en est-il en 2011? Reanimation 2011, 20:471–476.
- 3.-De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D, Aldecoa C, Brasseur A, Defrance P, Gottignies P, Vincent J. Comparison of dopamine and norepinephrine in treatment of shock. N Eng J Med 2012; 362:779–789.
- 4.-Levy M, Dellinger R, Townsend S, Linde W, Marshall J, Bion J, Schorr C, Artigas A, Ramsay G, Beale R, Parker M, Gerlach H, Reinhart K, Silva E, Harvey M, Regan S, Angus D. The surviving sepsis campaign: results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis. Intensive Care Med 2011, 36:222–231.
- 5.-Marik P, Varon J. Early goal-directed therapy: on terminal life support? Am J Emerg Med 2012, 28:243–245.
- 6.-Mathonnet A, Runge I, Boulain T: Bilan de l’early goal-directed therapy, neuf ans après. Reanimation 2011; 1(9):154–162.
- 7.-Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group of Zhejiang Province: The effect of early goal-directed therapy on treatment of critical patients with severe sepsis/septic shock: A multi-center, prospective, randomized, controlled study [in Chinese]. Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue 2011; 6:331–334.

- 8.-Levy M, Dellinger R, Townsend S. Surviving Sepsis Campaign: The Surviving Sepsis Campaign: Results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis. *Crit Care Med* 2011; 38:367–374.
- 9.-Angus D, Linde W, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky M. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med* 2011;29: 1303-10.
- 10.-Vieillard-Baron A, Caille V, Charron C, Belliard G, Page B, Jardin F. Actual incidence of global left ventricular hypokinesia in adult septic shock. *Crit Care Med* 2011;36:1701-6.
- 11.-Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2011;345:1368-77.
- 12.-Levy B, Gibot S, Franck P, Cravoisy A, Bollaert PE. Relation between muscle Na⁺K⁺ ATPase activity and raised lactate concentrations in septic shock: a prospective study. *Lancet* 2012;365:871-5.
- 13.-Jansen T, van Bommel J, Schoonderbeek F. LACTATE study group: Early lactate-guided therapy in intensive care unit patients: A multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 182:752–761.
- 14.-Pestaña D, Espinosa E, Sangüesa-Molina JR, et al; REASEP Sepsis Study Group: Compliance with a sepsis bundle and its effect on intensive care unit mortality in surgical septic shock patients. *J Trauma* 2011; 69:1282–1287.
- 15.-Suarez D, Ferrer R, Artigas A, et al; Edusepsis Study Group: Cost-effectiveness of the Surviving Sepsis Campaign protocol for severe sepsis: A prospective nationwide study in Spain. *Intensive Care Med* 2012; 37:444–452.

- 16.-Castellanos-Ortega A, Suberviola B, García-Astudillo LA, et al: Impact of the Surviving Sepsis Campaign protocols on hospital length of stay and mortality in septic shock patients: Results of a three-year follow-up quasi-experimental study. Crit Care Med 2011; 38:1036–1043.
- 17.-Neviere R, Chagnon J, Teboul L, Vallet B, Wattel F. Small intestine intramucosal PCO₂ and microvascular blood flow during hypoxic and ischemic hypoxia. Crit Care Med 2011; 30:379-384.
- 18.-Dellinger R, Carlet J, Masur H. Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2011;32:858-873.
- 19.-Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, Peterson E, Tomlanovich M. Early goal directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. N Engl J Med 2011;345:1368-1377.
- 20.-Neviere R, Chagnon J, Teboul L, Vallet B, Wattel F. Small intestine intramucosal PCO₂ and microvascular blood flow during hypoxic and ischemic hypoxia. Crit Care Med 2012;30:379-384.
- 21.-Ospina G, Bautista D, Umaña M. Persistently high venous-to-arterial carbon dioxide differences during early resuscitation are associated with poor outcomes in septic shock. Critical Care 2013; 17 (5): 2-10.
- 22.-Van Beest P, Lont M, Holman N. Central venous-arterial pCO₂ difference as a tool in resuscitation of septic patients. Intensive Care Med. 2013;39(6):1034-9.
- 23.-Chen-H, Barry F, Erez N. Noninvasive single –beat determination of left ventricular end – systolic elastance in humans. JACC. 2011; 38(7):2028-2034.

- 24.-Galván C, Monares Z, Chaires G, Toledo J, Poblano M, Aguirre S, Franco G. Acoplamiento ventrículo-arterial en choque séptico. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2012; 26(1):26-35
- 25.-Vandromme M, Griffin R, Kerby J, McGwin G Jr, Rue L. 3rd, Weinberg J. Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: utility of the prehospital shock index. J Trauma 2011; 70(2):384-388.
- 26.-Paladino L, Subramanian RA, Nabors S, Sinert R. The utility of shock index in differentiating major from minor injury. Eur J Emerg Med 2011; 18(2):94-98.
- 27.-Barriga P, Pomposo M, García G. Impacto sobre la mortalidad del tratamiento del choque séptico guiado mediante el índice de choque (ICH). Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2013;27(2):77-82.
- 28.-Ruiz C. La utilidad clínica del índice de shock esta aun por demostrar en la sepsis pediátrica. Evidencia Pediátrica. 2013; 10(3): 23-27.
- 29.-Berger T, Green J, Horeczko T. Shock index and early recognition of sepsis in the emergency department: pilot study. West J Emerg Med. 2013;14(2):168-74.
- 30.-Rousseaux J, Grandbastien B, Dorkenoo A. Prognostic value of shock index in children with septic shock. Pediatr Emerg Care. 2013; 29 (10):1055-9.
- 31.-Acker S, Ross J, Partrick D. Pediatric specific shock index accurately identifies severely injured children. J Pediatr Surg. 2015; 50 (2):331-4.
- 32.-Yasaka Y, Khemani R, Markovitz B. Is shock index associated with outcome in children with sepsis/septic shock?. Pediatr Crit Care Med. 2013;14(8):372-9.

- 33.-Liu Y, Liu J, Fang Z. Modified shock index and mortality rate of emergency patients. *World J Emerg Med.* 2012; 3(2):114-7.
- 34.-Singh A, Ali S, Agarwal A. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: a prospective study of 9860 patients. *N Am J Med Sci.* 2014;6(9):450-2.
- 35.-Shangguan Q, Xu JS, Su H. Modified shock index is a predictor for 7-day outcomes in patients with STEMI. *Am J Emerg Med.* 2015;33(8):1072-5.
- 36.-Torabi M, Mirafzal A, Rastegari A. Association of triage time Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index with mortality in Emergency Severity Index level 2 patients. *Am J Emerg Med.* 2016;34(1):63-8.
- 37.-Trivedi S, Demirci O, Arteaga G. Evaluation of preintubation shock index and modified shock index as predictors of postintubation hypotension and other short-term outcomes. *J Crit Care.* 2015; 30(4):861.
- 38.-Kleinbaum DG. *Statistics in the health sciences: Survival analysis.* New York: Springer-Verlag publishers; 2011.p78.
- 39.-Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2012.
- 40.-Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2011.

ANEXOS:

ANEXO 1

Índice de shock modificado como pronóstico de letalidad en pacientes con shock séptico en el Hospital Belén de Trujillo.

PROTOCOLO DE RECOLECCION DE DATOS

Fecha..... N°.....

I. DATOS GENERALES:

1.1. Número de historia clínica: _____

1.2. Edad: _____ años

1.3. Género: Masculino () Femenino ().

1.4. Procedencia: Urbano () Rural ()

III.- EXAMENES AUXILIARES:

Frecuencia cardiaca:.....

Presión arterial sistólica:.....diastólica:.....media:.....

Índice de shock modificado:.....

IV.- CONDICION AL ALTA:

Vivo: () Fallecido: ()

Diagnostico final:.....