

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



Asociación del índice de choque y la mortalidad aplicada a pacientes con choque séptico

**Autores:**

Albert Isaac Sisco Martínez

Kevin Noé Hernández Solís

**Para optar al grado de:**

Subespecialista en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

**Asesor**

Dr. Mariano Augusto Chávez Andino

Ciudad universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", El Salvador, noviembre, 2025.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD**

**RECTOR**

M. Sc. Juan Rosa Quintanilla

**VICERRECTORA ACADÉMICA**

Dra. Evelyn Beatriz Farfán

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

M. Sc. Roger Arias

**SECRETARIO GENERAL**

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD**

**DECANO**

Dr. Saúl Díaz Peña

**VICEDECANO**

M. Sc. Franklin Arnulfo Méndez Durán

**SECRETARIO**

Msp. Roberto Carlos Hernández Marroquín

**DIRECTOR DE ESCUELA DE MEDICINA**

Dr. Douglas Alfredo Velásquez Raimundo

**DIRECTORA DE ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**

M. Sc. Mónica Raquel Ventura de Ramos

**DIRECTOR DE ESCUELA DE POSTGRADO**

Dr. Edwar Alexander Herrera Rodríguez

**COORDINADORA DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRIAS**

Dra. Blanca Aracely Martínez

**COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**

Dra. Claudia Margarita de Blanco

## INDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Métodos.....	3
Resultados.....	5
Discusión.....	7
Conclusión.....	9
Referencias.....	10
Anexos.....	13

## Resumen

Los pacientes con choque séptico presentan altas tasas de mortalidad. En El Salvador, el choque séptico es la 6ta causa de muerte en la red hospitalaria a nivel nacional. El índice de choque se ha estudiado por más de 30 años en el contexto del choque hemorrágico asociado a trauma. El objetivo del presente estudio es determinar la asociación del índice de choque y la mortalidad a los 28 días en pacientes con choque séptico. **Pacientes y métodos:** el diseño del estudio es observacional, analítico, transversal y retrospectivo. Se seleccionaron pacientes en choque séptico que son ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Médico-Quirúrgico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en quienes se calculó el índice de choque y se comparó con la mortalidad a los 28 días, para analizar la relación entre ambas variables. **Resultados:** la población total en estudio fue de 76 pacientes, 28 mujeres y 48 hombres, de los cuales fallecieron 24 pacientes. Los focos de infección más frecuente fueron a nivel pulmonar, intra-abdominal y sangre. Los pacientes con choque séptico que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos tuvieron aumento de la mortalidad es 3.7 veces mayor (OR 3.7, IC 95% de 1.35-10.50) en comparación de aquellos pacientes con índice de choque menor a 1.0, con resultado de prueba exacta de Fisher de 0.013. **Conclusiones:** pacientes que presentan índice de choque mayor o igual a 1.0 tienen mayor riesgo de muerte a comparación de pacientes con índice de choque menor a 1.0.

**Palabras clave:** choque séptico (C01.757.800), mortalidad (E05.318.308.985.550), cuidados intensivos (E02.760.190), neumonía (C01.150.252.620), bacteriemia (C01.150.252.100).

## Introducción

El índice de choque (IC), que se define como la razón entre la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS), fue utilizado por primera vez por Allgower y Buri en 1967 (1). Observaron que el rango normal era de 0,5 a 0,7 en un adulto sano y aumentaba a valores tan altos como 2,5 después de presentar hemorragia gastrointestinal aguda. Hubo un aumento proporcional en el IC con una pérdida progresiva del volumen sanguíneo circulante en estos pacientes. Se asumió que el IC era una guía sensible para determinar el grado de hipovolemia después de una hemorragia (2).

La sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección (3). La detección de sepsis en pacientes adultos del departamento de emergencias puede implicar posibles retrasos mientras se esperan las pruebas de laboratorio, lo que lleva a una identificación tardía, con sus consecuencias, o a una utilización excesiva de los recursos.

En El Salvador para el año 2021, según una publicación del MINSAL sobre las principales causas de mortalidad ocurridas en la red nacional, la sepsis ocupa la séptima causa de muerte más frecuente en hombres y la sexta en mujeres (4). Al momento, algunos estudios han descrito la relación del índice de choque con mayor mortalidad, sin embargo, según la revisión de fuentes bibliográficas, hay pocos estudios previos que hayan analizado esta asociación y al momento no hay metaanálisis que aumenten la potencia estadística de estos reportes.

En la presente investigación se analiza si hay relación entre el aumento de la mortalidad a los 28 días cuando el índice de choque es mayor o igual a uno, calculada por datos tomados en la Unidad de Cuidados Intensivos, usando la Prueba exacta de Fisher. Para consolidar la investigación se realiza análisis de los datos obtenidos. Por convención se tomará como nivel de confianza el valor de 95% y margen de error de 0.05. Se calcula también el Odds Ratio para fortalecer el análisis estadístico y apoyar los resultados.

## **Métodos**

En este estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo, se realizó recolección de información de expedientes clínicos de pacientes ingresados de julio a diciembre de 2023. Se calculó el índice de choque y se analizó la asociación con la mortalidad a los 28 días, buscando correlación entre ellas. A continuación se detallan los criterios de inclusión y exclusión:

### **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes con registro en expediente de presión arterial y frecuencia cardiaca al llegar a la Unidad de Cuidados Intensivos.
- Paciente con hipotensión, lactato sérico mayor o igual a 2.0 y foco infeccioso identificado que requiere inicio de soporte vasopresor desde la unidad de emergencia.
- Pacientes con diagnóstico clínico de choque séptico que ingresen a la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Médico Quirúrgico.
- Pacientes mayores de 18 años y menores de 75 años.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que cumplan los criterios de inclusión cuyo expediente presente información inadecuada o incompleta.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con uso de betabloqueantes.
- Paciente fallecido después de 28 días de estancia hospitalaria
- Pacientes con cardiodesfibrilador implantable y marcapaso temporal o permanente, de cualquier tipo.
- Pacientes con antecedentes de hipertirodismo.
- Pacientes con arritmia cardíaca o antecedentes de arritmia.
- Pacientes con hemorragia activa o sospecha clínica de hemorragia activa, de cualquier origen.
- Pacientes que hayan presentado retorno de circulación espontánea posterior a paro cardiocirculatorio antes de su llegada a la Unidad de Cuidados Intensivos.

La población total que cumplía con los criterios de inclusión y exclusión fue de 76 personas, debido al pequeño número de pacientes, se escogieron a todos para formar parte del estudio en cuestión. La realización del estudio fue aprobada por el comité de Ética, posterior a un riguroso análisis y validación. Para realizar el análisis estadístico y estudiar la relación entre la variable mortalidad y el valor del índice de choque se utilizó la Prueba exacta de Fisher. Se tomaron los valores de la presión arterial y la frecuencia cardíaca tomados al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. Se construyó una tabla de contingencia de 2x2 para agrupar en filas los pacientes que hayan fallecido y los que hayan sobrevivido, además de agrupar en columnas aquellos pacientes con Índice de Choque de mayor o igual a 1.0 y menor a 1.0. Se calculó la de prueba Exacta de Fisher para analizar si existe correlación entre las variables. Se construyó una tabla para recabar la información de los expedientes clínicos. El instrumento se puede encontrar en el apartado "Anexos". Por convención se tomó 95% el nivel de confianza con margen de error de 0.05. Posteriormente se calculó el Odds ratio para cuantificar la asociación de las variables.

## Resultados

Se escogieron pacientes en estado de choque séptico, los cuales ascendieron a 86 casos, de esta población 10 cumplían algún criterio de exclusión, por lo que la población de estudio final fue de 76 pacientes. Del total de población, 28 personas eran mujeres y 48 eran hombres, reportando los focos de infección más frecuentes a nivel de pulmón, intra-abdominal y bacteriemia. A continuación, se presentan en tablas la información de la población en estudio.

**Tabla 1.** Características generales de la población.

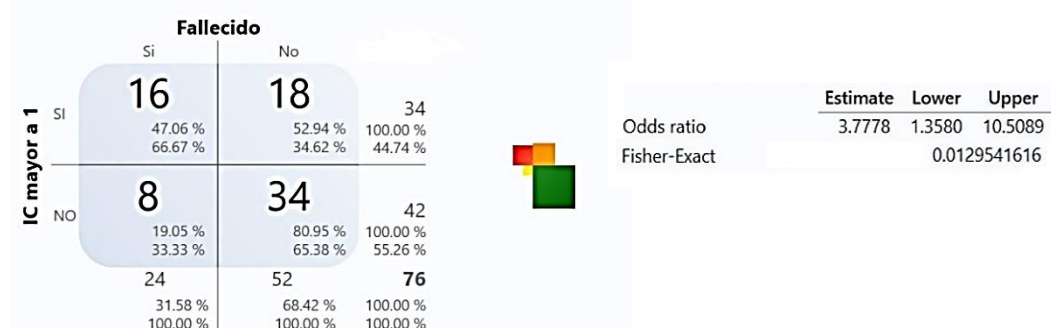
Características	Total(n=76)/(%)	Fallecido	
		Si (n=24)	No (n=52)
<b>Edad</b>			
≥ 60 años	26 (34.2%)	6 (7.9%)	20 (26.4%)
< 60 años	50 (65.8%)	18 (23.6%)	32 (42.1%)
<b>Sexo</b>			
Femenino	28 (36.8%)	10 (13.4%)	18 (23.5%)
Masculino	48 (63.2%)	14 (18.3%)	34 (44.8%)
<b>Índice de choque</b>			
≥1.0	34 (44.7%)	16 (21%)	18 (23.7%)
<1.0	42 (55.3%)	8 (10.5%)	34 (44.8%)
<b>Foco Infeccioso</b>			
Abdomen Séptico	12 (15.8%)	0 (0%)	12 (15.8%)
Bacteriemia	12 (15.8%)	6 (7.9%)	6 (7.9%)
Gastrointestinal	2 (2.6%)	2 (2.6%)	0 (0%)
Piel	4 (5.2%)	2 (2.6%)	2 (2.6%)
Pulmón	38 (50%)	12 (15.8%)	26 (34.2%)
Salmonelosis	2 (2.6%)	0 (0%)	2 (2.6%)
Vía Biliar	6 (8%)	2 (2.6%)	4 (5.2%)
<b>Comorbilidades</b>			
Ninguna	20 (26.2%)	4 (5.2%)	16 (21%)
DM	6 (7.8%)	0 (%)	6 (7.8%)
DM, HTA	8 (10.4%)	2 (2.6%)	6 (7.8%)
DM, HTA, ERC	10 (13.5%)	6 (7.8%)	4 (5.3%)
DM, HTA, ERC	2 (2.6%)	0 (%)	2 (2.6%)
DP			
DM, HTA, ERC	2 (2.6%)	0 (%)	2 (2.6%)
HD			
HTA	10 (13.5%)	2 (2.6%)	8 (10.4%)
HTA, ERC	4 (5.2%)	2 (2.6%)	2 (2.6%)

HTA, ERC DP	2 (2.6%)	0 (%)	2 (2.6%)
Hipotiroidismo	2 (2.6%)	0 (%)	2 (2.6%)
Neoplasia Hematológica	8 (10.4%)	6 (7.8%)	2 (2.6%)
PVVS	2 (2.6%)	2 (2.6%)	0 (0%)

**Fuente.** Instrumento recolector de datos

**Análisis tabla 1.** Entre la población de estudio n=76, se identificó que 26 pacientes se encontraban dentro del grupo de mayores de 60 años, 48 pacientes eran hombres, y 34 pacientes ingresaron con un índice de choque mayor o igual a 1, 20 pacientes no tenían comórbidos, y 56 pacientes si los presentaban siendo predominante en 10 pacientes diabetes mellitus, hipertensión arterial, y enfermedad renal crónica, siendo la principal causa de ingreso 38 pacientes con neumonía.

**Figura 1.** Relación entre índice de choque y mortalidad.



**Fuente.** Instrumento recolector de datos

**Análisis Figura 1.** De los 76 pacientes del estudio, 16 pacientes con índice de choque mayor o igual a 1 fallecieron, 18 pacientes tuvieron índice de choque mayor o igual a 1 y no fallecieron. De los 42 pacientes que tuvieron IC menor a 1, 8 fallecieron y 34 no fallecieron, Odds Ratio 3.77 y Prueba de Fisher 0.01.

**Tabla 2.** Índice de choque y frecuencia relativa.

IC mayor a 1	Frecuencia	Porcentaje
SI	34	44.74%
NO	42	55.26%
Total	76	100%

**Fuente.** Instrumento recolector de datos

**Análisis tabla 2.** De la población de estudio n=76, el 44.76% tuvo índice de choque mayor o igual a 1 y el 55.26% tuvo índice de choque menor a 1.

**Tabla 3. Mortalidad y frecuencia relativa.**

Fallecido	Frecuencia	Porcentaje
SI	24	31.58%
NO	52	68.42%
Total	76	100%

**Fuente.** Instrumento recolector de datos

**Análisis tabla 3.** De la población de estudio, n=76, se observó mortalidad del 31.58% de los pacientes con diagnóstico de choque séptico.

**Tabla 4. Relación entre índice de choque y mortalidad**

IC mayor a 1	Fallecidos	Porcentaje
SI	16	66.67 %
NO	8	33.33 %
Total	24	100%

**Fuente.** Instrumento de recolección de datos

**Análisis tabla 4.** De la población de estudio n=76, hubo mortalidad de 24 (31.58%), de los cuales el 66.67% tenía índice de choque mayor o igual a 1 y el 33.33% menor a 1.

## Discusión

Guarino et al 2023 (7), describe que los principales sitios de infección relacionados con la sepsis son el tracto respiratorio/parénquima pulmonar (43%); el sistema urinario (16%); el abdomen (14%); fiebre de origen desconocido (FOD) (14%); y otros sitios/causas (13%). En la investigación realizada se describen las características clínicas de la población que ingresó con diagnóstico de choque séptico, siendo, el sexo masculino el predominante por frecuencia, reportado como principal foco infeccioso en primer lugar el pulmón, seguido por abdomen séptico y bacteriemia, hallazgos que son congruentes con estudios descritos. Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica, seguida por neoplasias hematológicas. Es de destacar que de 8 pacientes con neoplasias hematológicas, fallecieron 6 pacientes, presentando este grupo de pacientes mayor porcentaje de mortalidad frente a la mortalidad global de la población en estudio (75% y 31%, respectivamente).

Estudios previos como el estudio de Berger et al. (15) realizado en el 2013 hace referencia a un índice de choque  $\geq 1,0$  como el predictor más específico de hiperlactatemia y mortalidad a los 28 días. En el presente estudio el 44.74% de la población presentó índice de choque  $\geq 1,0$ , de los cuales el 66.67% fallecieron. Otros

investigadores (Sahu y Yee) (12) reportaron que los pacientes con índice de choque  $\geq 1.0$ , registrado en los signos vitales iniciales en urgencias, se correlacionaron con una mayor tasa de mortalidad. Althunayyan (16) reporta en su investigación que un valor de índice de choque mayor o igual a 1.0 tiene un 97.9% de valor predictivo negativo con respecto a la mortalidad a los 28 días, sin embargo el rendimiento de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo es bajo, correspondiente a 20%, 69% y 1.2%, respectivamente. En esta investigación se encontró que pacientes con choque séptico que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos con un índice de choque mayor o igual a 1.0 tienen mayor probabilidad de fallecer, prueba exacta de Fisher de 0.013, y que dicho aumento de la mortalidad es 3.7 veces mayor (OR 3.7, IC 95% de 1.35-10.50) en comparación de aquellos pacientes con índice de choque menor a 1.0.

En el estudio realizado por Vincent et al. (1) en el 2019 se reporta que la mortalidad en la UCI fue del 37,3 %, la mortalidad hospitalaria del 39,0 % y la mortalidad a los 28/30 días del 36,7 %. En el presente estudio, se reporta mortalidad del 31.58%, no sin encontrar diferencias sustanciales con la tasa de mortalidad reportada por Vincent et al.

Con los resultados obtenidos en la investigación se demostró que el índice de choque tiene correlación estadísticamente significativa con el aumento en la probabilidad de fallecer a los 28 días cuando su valor es mayor o igual a 1.0, en pacientes con choque séptico que ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Entre los posibles sesgos en la presente investigación, el más relevante podría ser el sesgo de selección, debido a que se escogió la población total y no mediante cálculo estadístico, ya que fue limitada la cantidad de pacientes obtenidos en la recolección de información, posterior a la aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

Debido a la naturaleza de la investigación y a la formulación de los objetivos claramente delimitados, no hubo aspectos en la investigación que quedaron sin ser resueltos.

## Conclusión

Para finalizar, entre las conclusiones de la investigación se puede mencionar que el choque séptico afectó principalmente a pacientes del género masculino y que el foco infeccioso más frecuente se reportó a nivel pulmonar, siendo factores de riesgo importantes las enfermedades crónicas, diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica. El mayor porcentaje de mortalidad registrada fue en los pacientes con neoplasias hematológicas. La mortalidad de la población total de la investigación fue del 31.58% de los cuales el 66.67% presentaba índice de choque igual o mayor a 1.0. Hay correlación estadísticamente significativa entre índice de choque mayor o igual a 1.0 y aumento de la mortalidad a los 28 días en pacientes con choque séptico. A pesar de la evidencia de los hallazgos descritos, se requieren más estudios para abordar la correlación entre el índice de choque y la mortalidad y podría tener beneficio estudiar grupos específicos de población por enfermedad y sobre todo en sujetos jóvenes, en quienes la respuesta del sistema simpático y adrenérgico podría tener mejor relación con el estado hemodinámico y en quienes la modificación de las respuestas fisiológicas con medicamentos es menos frecuente.

Entre las limitaciones del estudio se puede mencionar la dificultad e imposibilidad obtener la información necesaria y completa de algunos expedientes, por ejemplo, alteraciones en el orden, información faltante o expedientes que no fueron encontrados en el archivo hospitalario. Otra limitación importante fue que se excluyeron pacientes con uso de medicamentos que pudieran tener impacto negativo en la respuesta adrenérgica y debido al uso extendido de betabloqueantes, la población en estudio fue menor. Para finalizar, la limitación más importante de esta investigación es la poca población que se recolectó, por lo que consideramos importante realizar un análisis de grupos poblacionales más grandes para aumentar el peso estadístico de los resultados.

## Referencias

1. Allgöwer M, Burri C. "Schockindex" ["Shock index"]. *Dtsch Med Wochenschr.* 1967 Oct 27;92(43):1947-50. German. doi: 10.1055/s-0028-1106070.
2. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and mortality of septic choque in Europe and North America: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2019 May 31;23(1):196. doi: 10.1186/s13054-019-2478-6. PMID: 31151462; PMCID: PMC6545004.
3. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Choque (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801–810. doi:10.1001/jama.2016.0287
4. Ministerio de Salud de El Salvador (2021). Principales causas de mortalidad ocurridas en la Red de Hospitales del MINSAL septiembre 2021. Puede descargarse de: "<https://www.transparencia.gob.sv/institutions/minsal/documents/estadisticas>"
5. Magder, S. The meaning of blood pressure. *Crit Care* 22, 257 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2171-1>
6. How to integrate hemodynamic variables during resuscitation of septic shock?. Jean-Louis Teboul. *Journal of Intensive Medicine.* Volume 3, Issue 2, 2023, Pages 131-137. <https://doi.org/10.1016/j.jointm.2022.09.003>.
7. Guarino, M., Perna, B., Cesaro, A. E., Maritati, M., Spampinato, M. D., Contini, C., & De Giorgio, R. (2023). 2023 update on sepsis and septic shock in adult patients: Management in the emergency department. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9), 3188. <https://doi.org/10.3390/jcm12093188>.
8. Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., Machado, F. R., Mcintyre, L., Ostermann, M., Prescott, H. C., Schorr, C., Simpson, S., Wiersinga, W. J., Alshamsi, F., Angus, D. C., Arabi, Y., Azevedo, L., Beale, R., Beilman, G., ... Levy, M. (2021). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine*, 47(11), 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>

9. Gauer, R., Forbes, D., & Boyer, N. (2020). Sepsis: Diagnosis and management. *American Family Physician*, 101(7), 409–418. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32227831/>
10. Hernández, G., Teboul, J.-L., & Bakker, J. (2019). Norepinephrine in septic shock. *Intensive Care Medicine*, 45(5), 687–689. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5499-8>
11. Shi, R., Hamzaoui, O., De Vita, N., Monnet, X., & Teboul, J.-L. (2020). Vasopressors in septic shock: which, when, and how much? *Annals of translational medicine*, 8(12), 794–794. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.04.24>
12. Sahu N, Yee S, Das M, Trinh S, Amoruso R, Connolly M, Rama A, Zuberi J. Shock Index as a Marker for Mortality Rates in Those Admitted to the Medical Intensive Care Unit from the Emergency Department. *Cureus*. 2020 Apr 30;12(4):e7903. doi: 10.7759/cureus.7903. PMID: 32494518; PMCID: PMC7263408.
13. Kurt E, Bahadirli S. The Usefulness of Shock Index and Modified Shock Index in Predicting the Outcome of COVID-19 Patients. *Disaster Med Public Health Prep*. 2022 Aug;16(4):1558-1563. doi: 10.1017/dmp.2021.187. Epub 2021 Jun 8. PMID: 34099089; PMCID: PMC8376852.
14. Diaztagle Fernández JJ, et al. Utilización del índice de shock en el manejo de pacientes con sepsis severa y choque séptico: una revisión sistemática. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2016.08.005>
15. Berger T, Green J, Horeczko T, Hagar Y, Garg N, Suarez A, Panacek E, Shapiro N. Shock index and early recognition of sepsis in the emergency department: pilot study. *West J Emerg Med*. 2013 Mar;14(2):168-74. doi: 10.5811/westjem.2012.8.11546.
16. Althunayyan SM, Alsofayan YM, Khan AA. Shock index and modified shock index as triage screening tools for sepsis. *J Infect Public Health*. 2019 Nov-Dec;12(6):822-826. doi: 10.1016/j.jiph.2019.05.002.
17. Middleton, D.J.; Smith, T.O.; Bedford, R.; Neilly, M.; Myint, P.K. Choque Index Predicts Outcome in Patients with Suspected Sepsis or Community-Acquired Pneumonia: A Systematic Review. *J. Clin. Med*. 2019, 8, 1144. <https://doi.org/10.3390/jcm8081144>

18. Waheed S, Ali N, Sattar S, Siddiqui E. Shock Index As A Predictor Of Hyperlactatemia For Early Detection Of Severe Sepsis In Patients Presenting To The Emergency Department Of A Low To Middle Income Country. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2020 Oct-Dec;32(4):465-469.
19. Jouffroy R, Gilbert B, Thomas L, Bloch-Laine E, Ecollan P, Boularan J, Bounes V, Vivien B, Gueye PN. Association between prehospital shock index variation and 28-day mortality among patients with septic shock. *BMC Emerg Med*. 2022 May 19; 2022(1):87. doi: 10.1186/s12873-022-00645-1. PMID: 35590250; PMCID: PMC9118768.
20. Petros AJ, Marshall JC, van Saene HK. Should morbidity replace mortality as an endpoint for clinical trials in intensive care? *Lancet*. 1995 Feb 11;345(8946):369-71. doi: 10.1016/s0140-6736(95)90347-x.

