



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

RELACIÓN DEL COLAPSO DE VENA CAVA E ÍNDICE DE CHOQUE EN HIPOVOLEMIA

**RELATIONSHIP BETWEEN VENA CAVA COLLAPSE AND
SHOCK INDEX IN HYPOVOLEMIA**

Guadalupe Rocio Jaramillo Almanza

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Gregoria Lucia Cisneros-Díaz

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Serafín Alberto Osorio-Rodríguez

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Beatriz Tlatelpa Romero

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Relación del Colapso de Vena Cava e Índice de Choque en Hipovolemia

Guadalupe Rocio Jaramillo Almanza¹

gurojaal@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6043-7632>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Gregoria Lucia Cisneros-Díaz

lucyernega@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0380-3688>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Serafín Alberto Osorio-Rodríguez

betiuxxo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-1192-6166>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Beatriz Tlatelpa Romero

beatlarom@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4080-2975>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

RESUMEN

Introducción: El estado de choque es una condición entre desequilibrio de aporte y el consumo de oxígeno tisular, desencadenado por diferentes causas. El diámetro de la vena cava inferior es una medición cuantitativa no invasiva en la cual se visualizan cambios en relación directa con los cambios hemodinámicos. El índice de choque es una medición cuantitativa y de importancia para monitoreo hemodinámico, estableciendo la necesidad de hemoderivados. **Objetivos:** Establecer la relación del colapso de la vena e índice de choque en hipovolemia. **Métodos:** En HGZ 23 OOAD Puebla con datos clínicos de choque hipovolémico tanto hemorrágico como no hemorrágico. **Resultados:** Muestra de 100 pacientes que cumplieron criterios de selección, frecuencia de 36% sexo femenino y del 64% masculino, media de 53 años (± 17.6). Con un índice de choque 0.75 hasta 3.4. mediana 1.14(0.28), colapso de la vena cava inferior, media 1.44(± 14.43). Se observó que estas variables son proporcionales, con p estadísticamente significativa (p 0.001). **Conclusiones:** Comprobando la relación que existe entre el índice de choque y el grado de colapsabilidad de la vena cava inferior respecto a la estratificación para clasificar el grado de choque hipovolémico, una relación directamente proporcional uno de otra para el grado de choque.

Palabras clave: choque, cava, tensión arterial, frecuencia cardiaca

¹ Autor principal.

Correspondencia: gurojaal@gmail.com

Relationship between Vena Cava Collapse and Shock Index in Hypovolemia

ABSTRACT

Introduction: Shock is a condition between imbalance of supply and consumption of tissue oxygen, triggered by different causes. The diameter of the inferior vena cava is a noninvasive quantitative measurement in which changes are visualized in direct relation to hemodynamic changes. The shock index is a quantitative measurement and of importance for hemodynamic monitoring, establishing the need for blood products. Objectives: To establish the relationship of vein collapse and shock index in hypovolemia. Methods: In HGZ 23 OOAD Puebla with clinical data of both hemorrhagic and nonhemorrhagic hypovolemic shock. Results: Sample of 100 patients who met selection criteria, frequency of 36% female and 64% male, mean age 53 years (± 17.6). With a shock index of 0.75 to 3.4. median 1.14(0.28), inferior vena cava collapse, mean 1.44(± 14.43). It was observed that these variables are proportional, with statistically significant p ($p < 0.001$). Conclusions: Checking the relationship that exists between the shock index and the degree of collapsibility of the inferior vena cava with respect to the stratification to classify the degree of hypovolemic shock, a relationship directly proportional to each other for the degree of shock..

Keywords: shock, cava, blood pressure, heart rate

Artículo recibido 05 enero 2025

Aceptado para publicación: 14 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

La El estado de choque se presenta cuando hay un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno dentro de los tejidos provocando un estado de hipoperfusión tisular.(Kuo 2022, Hill 2020).

Fisiopatológicamente tenemos variantes de choque como es el cardiogénico, distributivo, obstructivo e hipovolémico. (Khorsand 2023). El choque hipovolémico hemorrágico es una de las principales causas de muerte evitables en los pacientes con trauma grave (Llompart-Pou 2021). Reconociendo el estado de choque de acuerdo a su clasificación, teniendo el objetivo de disminuir la mortalidad es necesario la estabilización hemodinámica dentro de los primeros 10 minutos de la llegada del paciente al servicio de urgencias, con una evaluación oportuno y apropiada del paciente (Jiménez 2022, Kashani 2022).Fisiopatológicamente se presenta una disminución del retorno venoso y de la presión arterial realizando una estimulación en los baroreceptores. Ocasionando una activación del sistema simpático y la desactivación del sistema vagal, con una liberación de catecolaminas, presentando un daño en el glucocáliz por liberación de glicosaminoglicanos (González 2019, Chico 2019, Young 2020). A nivel celular se presenta un aumento en el glucolisis anaeróbica a través de la oxidación mitocondrial hay un aumento del lactato y a su vez un bajo consumo energético. Demostrando un aumento de la producción del lactato como predictor de la mortalidad en esta población (Cruz 2018).

Con relevancia en el tratamiento en choque hipovolémico teniendo abordajes más agresivos dirigidos a las necesidades del estado de choque, manteniendo una respuesta de líquidos o evaluaciones secuenciales poder mejorar el pronóstico y sobrevida del paciente (Nagori 2019).

Es fundamental en personal médico del servicio de urgencias tenga las herramientas para poder evaluar la circulación y la hemodinamia de pacientes en estado crítico. Siendo imperativo que el personal este familiarizado con los diferentes métodos de monitorización hemodinámica no invasiva tanto beneficios, usos y limitaciones(Contreras 2019).

Parte de estos elementos tenemos el índice de choque (IC) al tener un IC mayor o igual a 0.9 predice un estado de mayor gravedad y compromiso hemodinámico, (Gandhi 2020). La reanimación hídrica es esencial en la fase inicial de la atención de los pacientes sin embargo se debe realizar con monitoreo no invasivo, entre ellos tenemos el uso de ultrasonido (Weile 2018, Yazlamaz 2021).



La medición de la vena cava inferior (VCI) por ultrasonido es una herramienta no invasiva para valorar el estado hemodinámico del paciente mucho antes que se reflejen en los signos vitales, con el objetivo de disminuir la mortalidad detectando de forma temprana el estado de choque e iniciar una reanimación hídrica adecuada, con referencia de un colapso menor de 30% como normal y mayor de 30% anormal, encontrando pacientes respondedor a fluidoterapia (Tarrazo 2019).

Por lo que es imperativo en unidades de bajo recursos mantener una monitorización hemodinámica para una temprana identificación temprana para dirigir una adecuada reanimación en los primeros 10 minutos. Por lo que se estudio la relación que se presenta entre el índice de choque y el colapso de la vena cava.

METODOLOGÍA

El presente artículo se realizó un estudio transversal. Con la aprobación del comité de ética e investigación número de registro R-2022-2108-154. Una vez aprobado, se obtuvo el consentimiento y autorización de los participantes, que ingresaron al área de urgencias, se captaron 100 pacientes que acudieron al servicio de urgencias HGZ 23 OOAD Puebla con presencia de cuadro clínico de choque hipovolémico de origen hemorrágico o no hemorrágico. Tomando al ingreso signos vitales para determinar el IC y medición de la vena cava inferior previo a la reanimación hídrica. Para posterior analizar las variables en programa estadístico.

Se realizó toma de signos vitales en el momento de ingreso a unidad de urgencias para posterior realizar la cuantificación de índice choque, posterior toma de ultrasonido por personal médico no radiólogo en área de urgencias, toma de colapsabilidad de vena cava. Y realizar la comparación entre ambas variables.

Los datos obtenidos que cumplieron con los criterios de inclusión se vaciaron en el instrumento de recolección de datos para posteriormente tratar los datos con el programa SPSS V25. Para las variables cuantitativas se expresaron los resultados en medianas y rango Inter cuartil y para las cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes, se realizó una comparación entre los estudios realizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró una relación entre el colapso de la vena cava inferior con el índice de choque en pacientes con choque hipovolémico en el servicio de urgencias.



Se realizó un estudio observacional, transversal en el Hospital General de Zona numero 23 Teziutlán en el área de urgencias.

Con previa autorización por parte del paciente y familiar se admitieron 100 pacientes frecuencia de 36 (36%) de sexo femenino y 64(64%) de sexo masculino, con un rango de edad desde 19 años hasta 89 años, media de edad 53 años (± 17.6). Tomando los signos vitales al ingreso hospitalario determinando el índice de choque con una mediana 1.14(0.28). Con la realización de la medición del colapso de la vena cava inferior en el servicio de urgencias previo a la reanimación con un porcentaje mínimo de colapsabilidad de 23.8% y mayor de 88.8%, media 1.44(± 14.43). Entre las comorbilidades que se tomaron en cuenta en este estudio encontramos Diabetes tipo 2 con una frecuencia de 45%, Hipertensión arterial con una frecuencia 43%, insuficiencia renal 27% de frecuencia, insuficiencia hepática con una frecuencia del 25%. Tabla I.



Tabla 1: Frecuencias simples de variables

VARIABLE	n= 100
Edad (años)	53(\pm 17.66)
Máximo	89 años
Mínimo	19 años
Sexo	
Mujeres	36
Hombres	64
Índice de Choque	1.14(0.28 *)
Máximo	3.48
Mínimo	0.75
Vena cava inferior	1.44(\pm 14.43**)
Colapsabilidad mayor	88.8%
Colapsabilidad menor	23.8%
Comorbilidades	
Diabetes tipo 2	45 %
Hipertensión arterial	43 %
Insuficiencia renal	27 %
Insuficiencia hepática	25 %

*(Rango intercuartil), **DE (Desviación estándar)

Entre los 100 participantes de este estudio se investigó la asociación del grado de colapso de vena cava inferior con el índice de choque. Encontrando una asociación entre el grado de colapsabilidad de la vena cava inferior e índice de choque con una significancia de $p < 0.001$. De igual manera en este estudio de busco la relación existente entre presentar colapso de la vena cava inferior con la edad $p < 0.0566$ descartando dicha relación. Se descarto igual la relación entre la edad y presentar un índice de choque alterado $p < 0.535$. Como investigo la asociación entre el colapso de la vena inferior e índice de choque y comorbilidades. De los cien sujetos que se tomaron en cuenta en este estudio 45 presentaron como comorbilidad Diabetes tipo 2 descartando una relación al presentar colapsabilidad de la vena cava inferior mayor del 30% $p < 0.505$, de igual manera se descartó la relación al presentar un índice de choque mayor 0.81 con $p < 0.267$. Hipertensión arterial con una frecuencia de 43 sujetos descartando relación entre el colapso de la vena cava inferior $p < 0.927$, de igual manera se descartó la relación con el índice

de choque arriba de punto de corte de este estudio p 0.247. Insuficiencia renal con una frecuencia de 27 sujetos descartando la relación con el colapso de la vena cava inferior p 0.654 e índice de choque p 0.098.

Insuficiencia hepática presento una frecuencia de 25 sujetos descartando la relación con el colapso de la vena cava inferior p 0.840 e índice de choque p 0.562. Tabla II.

Tabla 2: Correlación de variables

VARIABLE	n= 100
Edad (años)	53(±17.66)
Máximo	89 años
Mínimo	19 años
Sexo	
Mujeres	36
Hombres	64
Índice de Choque	1.14(0.28)
Máximo	3.48
Mínimo	0.75
Vena cava inferior	1.44(±14.43)
Colapsabilidad mayor	88.8%
Colapsabilidad menor	23.8%
Comorbilidades	
Diabetes tipo 2	45 %
Hipertensión arterial	43 %
Insuficiencia renal	27 %
Insuficiencia hepática	25 %

*Chi2 (<0.05,>0.05)

Ya con la muestra de datos tomados previamente tanto el índice de choque junto con la medición de la vena cava se determinó el análisis estadístico con la prueba estadística de Chi cuadrada en la cual se presentó un valor *p* inferior de 0.05.

Por lo cual la relación es estadísticamente significativa, rechazando la hipótesis nula. Mostrados en el Tabla III.

Tabla 3. Relación de principales variables.

	Análisis estadístico	Sig asintótica
Índice de choque	23.24	1.00
Colapso de vena cava inferior	118.160	0.000

DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos en este trabajo es importante destacar la relación que se determinó entre el colapso de la vena cava e índice de choque. Se comparo los resultados del presente con respecto al realizado por (Contreras en México 2019). En el cual se valoró la relación existente entre el índice de choque y la presión arterial sistólica, en el cual valoraron la presentación de IC arriba de 0,7 que presentaban inestabilidad hemodinámica en comparación con el presente estudio se encontró una relación con el aumento del índice de choque y la inestabilidad hemodinámica.

Otro método de monitorización a pie de cama en unidades de bajos recursos se determino el uso de ultrasonido a pie de cama como método de vigilancia como fue realizado por Weile en Dinamarca 2020,. Con una muestra de 405 pacientes de los cuales 159 presentaron un colapso de vena cava positivo (39.3% IC 34,5, 5-44.0), mostrando la necesidad del conocimiento de esta medida como monitorización en pacientes hemodinámicamente inestable, así como fue en este estudio en el cual encontramos una colapsabilidad desde el 23.8-88%, con un cuadro clínico de inestabilidad hemodinámica con una media de 1.44 cm. Yazlamaz en Turquía 2021, Estudio la presencia del colapso de la vena cava en pacientes que presentaban hipovolemia con características de la población en el cual mantenían TA >90 mmHg, con resultados semejantes con *p* estadísticamente significativa entre la relación del colapso de la vena cava y el estado de hipovolemia.

A pesar de que en este estudio no se midieron sensibilidad y especificidad se toman en cuenta los resultados semejantes de (Kaptein, California. EU, 2021), contando con resultados significativos, así como una relación entre el grado de colapsabilidad de la vena cava e índice de choque, como es en el estudio de Kaptein el cual evalúa la colapsabilidad con la respuesta a volumen. (Bondarsky, NY. EU, 2020), realizó una evaluación ultrasonográfica en pacientes críticos con el grado de elevación de extremidades inferiores con el colapso de la vena cava, en lo que relaciona a este trabajo al ser significativo ya que sin importar el grado de colapsabilidad se encuentra una relación para encontrar

colapsabilidad de la vena cava. Refiriendo a Bondarsky al encontrar cambios en el porcentaje de colapsabilidad mayor de 45°. De otra forma (Kaptein, California. EU, 2023) evaluó nuevamente el grado de colapsabilidad de la vena cava pero ahora como predictor de respuesta a volumen como predictor también de distintas variables hemodinámicas en diferentes procedimientos quirúrgicos, anestésicos, terapéuticos, tomando en cuenta las alteraciones hemodinámicas que pueden llegar a tener pacientes en estado de choque y sobre todo en administrar una adecuada terapéutica en unidades de escasos recursos. Como también es indispensable tomar en cuenta el trabajo de Pariente, (Cataluña, España, 2021) valorando el índice de choque en pacientes politraumatizados, identificándose desde una estancia extrahospitalario se es de gran importancia ya que presento una significancia por la necesidad de hemoderivados, aunque en este estudio no se valoró especificidad ni sensibilidad con la significancia estadística mostrada en tablas anteriores, así como una relación significativa a volumen. (Terceros, Madrid, España, 2019) ,se analizó tres diferentes escalas para la valoración de escalas predictoras de hemorragia masiva, entre estas escalas también se evalúa el índice de choque. si con una significancia, sin embargo, en este estudio evaluaron además el sexo con diferimiento de opiniones al no encontrar nosotros relación entre el sexo y la presencia de índice de choque. (Tung Chen en 2019, Madrid, España) se mostro en este estudio que los pacientes que mostraban un menor diámetro de la vena cava en la inspiración con evidencia de hipovolemia presentaban mayores complicaciones a pesar de que en el presente estudio no se valoraron las complicaciones posteriores a un estado de choque secundario a hipovolemia nos da pie para continuar con mayor énfasis en utilizar el ultrasonido como herramienta para no solo detección de pacientes en estado critico si no también como vigilancia hemodinámica para inicio de manejos y protocolos con la finalidad de disminuir dichas complicaciones médicas secundarias a la patología médica presentada.

(Ahmed, Egipto 2024). Hace referencia a la monitorización posterior a la reanimación hídrica hasta las 24 horas, en este estudio no se continuo con la evaluación posterior a la reanimación sin descartar dicha evaluación si asemeja en los resultados que los pacientes que presentaban cuadro clínico de choque hipovolémico como la disminución de la tensión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca y por lo tanto aumento del índice de choque presentaban una colapsabilidad mayor (53.3%) que en aquellos que no presentaban alteraciones en los signos vitales (46.7%), mostrando en el presente estudio una relación



directamente proporcional entre el grado de colapsabilidad de la vena cava y la presencia de índice de choque p 0.001.

(Asim Doha, Qatar 2023). Siendo un estudio retrospectivo, en pacientes con trauma torácico cerrado, evaluando la relación del índice de choque con la edad en el cual encontraron que entre mayor índice de choque eran más jóvenes, requiriendo mayores intervenciones torácicas p 0.001, a diferencia del presente estudio con la diferencia de se encontró de tener una población menor de 100 pacientes con un rango de edad 19-89 años media 53 años (± 17.66), sin mostrar una relación entre el índice de choque y la edad con una p 0.535. Así demostrando que entre mayor índice de choque tenía mayores complicaciones así como mayor mortalidad. En el presente estudio se reconoce la limitación de la población sin haber llegado a evaluar las complicaciones que presentaron, así como la mortalidad a largo plazo. Dando como iniciativa a la vigilancia de índice de choque posterior a reanimación con la relación de complicaciones y mortalidad en unidades con recursos limitados.

(Kim, Korea 2019) estudiaron la relación que existe entre el índice de choque prehospitalario y la mortalidad, sin encontrar una relación con el sexo p 0.0076 a diferencia que si presenta una relación con la edad p 0.001. Con una semejanza en los resultados sin encontrar una relación entre el sexo, con una mayor frecuencia en hombres a diferencia de la edad en el cual no se encuentra una relación. Pero que se hace referencia e incapie en la necesidad de tener la monitorización del índice de choque prehospitalario como la vigilancia de la mortalidad con respecto a la evolución del índice de choque como marcador de sobrevida.

CONCLUSIONES

En este estudio se realizó, transversal con una muestra de 100 pacientes con la finalidad de apoyar a unidades de recursos materiales limitados en pacientes que se encuentran hemodinámicamente inestables, con la necesidad de manejar herramientas que necesitan manejar los médicos de primer contacto en unidades de urgencias.

Se comprobó la relación existente entre el índice de choque y la colapsabilidad de la vena cava con una prueba estadísticamente significativa. Así mismo se comprobó la relación que existe entre mayor colapsabilidad en la vena cava se presenta alterado el índice de choque en pacientes con choque



hipovolémico hemorrágico y no hemorrágico. En el presente estudio no se encontró una relación existente entre la edad y el grado de colapsabilidad, descartando también alguna relación entre la edad y el índice de choque. Descartando alguna relación existente entre el grado de colapso de vena cava e índice de choque, pero si encontrando una mayor frecuencia en hombres. Analizando en la misma muestra si se presenta una relación con comorbilidades que condicionen a que los pacientes presenten mayor índice de choque o colapsabilidad de vena cava. Entre las comorbilidades tomadas en cuenta fueron Diabetes tipo 2, Hipertensión arterial sistémica, enfermedad renal crónica, insuficiencia hepática. Sin encontrar una relación entre las comorbilidades con el grado de colapso de vena cava o aumento del índice de choque, pero si se encontró una mayor frecuencia la Diabetes tipo 2 y menor la insuficiencia hepática. Con la finalidad de poder apoyar al personal médico en unidades médicas con recursos limitados, se muestra la importancia de poder manejar herramientas no invasivas que se pueden obtener al pie de la cama de los pacientes y de fácil acceso como es el índice de choque y la colapsabilidad de la vena cava.

Estas mediciones son un universo para apoyo del personal de salud desde una estancia prehospitolaria como predictor de complicaciones, así como en estancia hospitalaria que apoya para el diagnóstico objetivo del estado de choque y poder dirigir una reanimación no solo hídrica si no la necesidad de hemoderivados. Con la necesidad de poder contemplar complicaciones médicas y la sobrevida de acuerdo a una monitorización y seguimiento de pacientes que tuvieron un choque hipovolémico sin importar el grado de este. Sugiriendo que seria prudente no solo para el pronostico y seguimiento de pacientes si no también para poder dar seguimiento o traslado a pacientes con alta necesidad de hemoderivados y determinar así la necesidad de traslado a unidades de mayor competencia a diferencia de unidades que se encuentran con recursos limitados y de tal manera disminuir las complicaciones como estancia intrahospitalaria.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kuo, K., & Palmer, L. (2022). Pathophysiology of hemorrhagic shock. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* (San Antonio, Tex.: 2001), 32(S1), 22–31.
<https://doi.org/10.1111/vec.13126>
2. Hill, B., & Mitchell, A. (2020). Hypovolaemic shock. *British Journal of Nursing* (Mark Allen Publishing), 29(10), 557–560. <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.10.557>
3. Khorsand, S., Helou, M. F., Satyapriya, V., Kopanczyk, R., & Khanna, A. K. (2023). Not all shock states are created equal: A review of the diagnosis and management of septic, hypovolemic, cardiogenic, obstructive, and distributive shock. *Anesthesiology Clinics*, 41(1), 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2022.11.002>
4. Llompарт-Pou, J. A., & Chico-Fernández, M. (2021). Hemorragia crítica traumática. Retos futuros. *Medicina Intensiva* (English Edition), 46(4), 217–220.
<https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.04.006>
5. Jiménez Vargas, M. F., Villalobos Romero, B., & Quirós Chaves, K. (2022). Transfusión sanguínea masiva en shock hemorrágico. *Revista Medica Sinergia*, 7(5), e795.
<https://doi.org/10.31434/rms.v7i5.795>
6. Kashani, K., Omer, T., & Shaw, A. D. (2022). The intensivist's perspective of shock, volume management, and hemodynamic monitoring. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 17(5), 706–716. <https://doi.org/10.2215/CJN.14191021>
7. González Posada, M. A., Biarnés Suñe, A., Naya Sieiro, J. M., Salvadores de Arzuaga, C. I., & Colomina Soler, M. J. (2019). Damage Control Resuscitation en el paciente traumático. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* (English Edition), 66(7), 394–404.
<https://doi.org/10.1016/j.redar.2019.03.009>
8. Chico Fernández, M., & Mudarra Reche, C. (2019). Las coagulopatías del trauma. *Medicina Intensiva* (English Edition), 43(8), 497–499. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.07.007>
9. Young, A. J., & Cannon, J. W. (2020). Hemorrhagic Shock. In *Evidence-Based Critical Care* (pp. 711–718). Springer International Publishing.



10. Cruz FL, Ibáñez EXT, Cordero DCP, et al. (2018) Choque hipovolémico. *An Méd Asoc Médica Cent Méd ABC*;63(1):48-54.
11. Nagori, A., Dhingra, L. S., Bhatnagar, A., Lodha, R., & Sethi, T. (2019). Predicting hemodynamic shock from thermal images using machine learning. *Scientific Reports*, 9(1), 91. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36586-8>
12. Contreras Martínez, Míchel Eréndira, Carmona Domínguez, Aurea, & Montelongo, Felipe de Jesús. (2019). Índice de choque como marcador inicial de choque hipovolémico en hemorragia obstétrica de primer trimestre. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 33(2), 73-78. Epub 15 de febrero de 2021. Recuperado en 30 de enero de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000200073&lng=es&tlng=es.
13. Gandhi, G., Claiborne, M. K., Gross, T., Sussman, B. L., Davenport, K., Ostlie, D., & Bulloch, B. (2020). Predictive value of the shock index (SI) compared to the age-adjusted pediatric shock index (SIPA) for identifying children that needed the highest-level trauma activation based on the presence of consensus criteria. *Journal of Pediatric Surgery*, 55(9), 1761–1765. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.09.032>
14. Weile, J., Laursen, C. B., Frederiksen, C. A., Graumann, O., Sloth, E., & Kirkegaard, H. (2018). Point-of-care ultrasound findings in unselected patients in an emergency department -results from a prospective observational trial. *BMC Emergency Medicine*, 18(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s12873-018-0211-4>
15. Yazlamaz, N. O., Ozakin, E., Bastug, B. T., Karakilic, E., Kaya, F. B., Acar, N., & Koruk, R. (2021). The Flatness Index of Inferior Vena Cava can be an Accurate Predictor for Hypovolemia in Multi-Trauma Patients. *Prehospital and Disaster Medicine*, 36(4), 414–420. <https://doi.org/10.1017/S1049023X21000418>
16. Tarrazo Suárez, J. A., Morales Cano, J. M., Pujol Salud, J., Sánchez Barrancos, I. M., Díaz Sánchez, S., & Conangla Ferrín, L. (2019). Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica en



- medicina familiar: ecografía del cuello y ecografía en urgencias. *Atencion primaria*, 51(6), 367–379. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.03.004>
17. Kaptein, M. J., & Kaptein, E. M. (2021). Inferior Vena Cava collapsibility index: Clinical validation and application for assessment of relative intravascular volume. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 28(3), 218–226. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2021.02.003>
 18. Bondarsky, E., Rothman, A., Ramesh, N., Love, A., Kory, P., & Lee, Y. I. (2020). Influence of head-of-bed elevation on the measurement of inferior vena cava diameter and collapsibility. *Journal of Clinical Ultrasound: JCU*, 48(5), 249–253. <https://doi.org/10.1002/jcu.22817>
 19. Kaptein, E. M., & Kaptein, M. J. (2023). Inferior vena cava ultrasound and other techniques for assessment of intravascular and extravascular volume: an update. *Clinical Kidney Journal*, 16(11), 1861–1877. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfad156>
 20. Pariente Juste, L., Koo Gómez, M., Bonet Burguera, A., Reyes García, R., Pérez García, L., & Macía Tejada, I. (2021). Prehospital and hospital shock indices as predictors of massive blood transfusion during the initial treatment of polytrauma patients. *Emergencias : Revista de La Sociedad Espanola de Medicina de Emergencias*, 33(1), 29–34.
 21. Terceros-Almanza, L. J., García-Fuentes, C., Bermejo-Aznárez, S., Prieto Del Portillo, I. J., Mudarra-Reche, C., Domínguez-Aguado, H., Viejo-Moreno, R., Barea-Mendoza, J., Gómez-Soler, R., Casado-Flores, I., & Chico-Fernández, M. (2019). Predicción de hemorragia masiva a nivel extrahospitalario: validación de seis escalas. *Medicina Intensiva (English Edition)*, 43(3), 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.12.005>
 22. Tung Chen, Y., Blancas Gómez-Casero, R., Quintana Díaz, M., & Oliva, B. (2019). Inspiratory collapse of the inferior vena cava and the kissing ventricle sign: markers of poor prognosis in emergency gastrointestinal bleeding. *Emergencias : Revista de La Sociedad Espanola de Medicina de Emergencias*, 31(2), 79–85.
 23. Ahmed, R. M., Moussa, B. S., Ali, M. A., Abo El Sood, A. I. S. A., & Labban, G. M. E. (2024). Evaluation of the role of repeated inferior vena cava sonography in estimating first 24 h fluid requirement in resuscitation of major blunt trauma patients in emergency department Suez Canal



University Hospital. BMC Emergency Medicine, 24(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s12873-024-01033-7>

24. Asim, M., El-Menyar, A., Chughtai, T., Al-Hassani, A., Abdelrahman, H., Rizoli, S., & Al-Thani, H. (2023). Shock index for the prediction of interventions and mortality in patients with blunt thoracic trauma. *The Journal of Surgical Research*, 283, 438–448.
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.067>
25. Kim, M. J., Park, J. Y., Kim, M. K., & Lee, J. G. (2019). Usefulness of shock index to predict outcomes of trauma patient: A retrospective cohort study. *Journal of Trauma and Injury*, 32(1), 17–25. <https://doi.org/10.20408/jti.2018.034>

