



Índice de choque elevado como factor de riesgo de progresión de la disfunción orgánica: cohorte prospectiva

High shock index as a risk factor for organ dysfunction progression: prospective cohort

Índice de choque elevado como fator de risco para a progressão da disfunção orgânica: coorte prospectiva

Eric Pereyra-Guzmán,* Otoniel Toledo-Salinas†

RESUMEN

Introducción: la relación entre la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica ha sido denominada índice de choque. La progresión de la disfunción orgánica (PDO) se asocia a incremento en la mortalidad.

Objetivo: determinar si el índice de choque elevado es factor de riesgo de PDO en pacientes con choque circulatorio.

Material y métodos: estudio observacional, analítico y prospectivo en pacientes con choque circulatorio. Se calculó el índice de choque al ingreso, 24, 48 y 72 horas. Se consideró elevado un índice de choque > 0.70 latidos por minuto/mmHg. Se definió como PDO un incremento en el puntaje SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) ≥ 2 puntos a las 72 horas. Se realizó análisis de regresión logística para calcular la fuerza de asociación del índice de choque con la PDO.

Resultados: se analizaron 90 pacientes, 64.4% de los participantes presentaron índice de choque elevado con mediana de 0.94 (0.81-1.15) latidos por minuto/mmHg. El porcentaje de PDO en el grupo con índice de choque elevado fue 25.86 versus 9.37%, $p = 0.09$. El análisis de regresión logística multivariado mostró en el índice de choque elevado un OR de 4.11 (1.00-16.92), $p = 0.05$.

Conclusiones: el índice de choque > 0.70 latidos por minuto/mmHg al ingreso es un factor de riesgo de PDO en los pacientes con choque circulatorio.

Palabras clave: choque, índice de choque, puntuaciones en la disfunción de órganos, enfermedad crítica.

ABSTRACT

Introduction: the relationship between heart rate and systolic blood pressure has been called shock index (SI). The progressive organ dysfunction (POD) is associated with increased mortality.

Objective: to determine whether elevated shock index is a risk factor for POD in patients with circulatory shock.

Material and methods: observational and prospective study in patients with circulatory shock. The shock index at admission, 24, 48 and 72 hours was calculated. A shock index > 0.70 beats per minute/mmHg was considered elevated. POD was defined as an increase in the SOFA score (Sequential Organ Failure Assessment) ≥ 2 points at 72 hours. Logistic regression analysis was performed to calculate the strength of association of the shock index with POD.

Results: 90 patients were analyzed, 64.4% of participants had elevated shock index with median of 0.94 (0.81-1.15) beats per minute/mmHg. The percentage of POD in the group with high shock index was 25.86% vs 9.37%, $p = 0.09$. Multivariate logistic regression analysis showed an OR of 4.11 (1.00-16.92), $p = 0.05$ for the elevated shock index.

Conclusions: the shock index > 0.70 beats per minute/mmHg on admission is a risk factor for POD in patients with circulatory shock.

Keywords: shock, shock index, scores on organ dysfunction, critical illness.

RESUMO

Introdução: a relação entre frequência cardíaca e pressão arterial sistólica foi denominada índice de choque. A progressão da disfunção orgânica (PDO) está associada a um aumento da mortalidade.

Objetivo: determinar se o índice de choque elevado é um fator de risco para PDO em pacientes com choque circulatorio.

Material e métodos: estudo observacional, analítico e prospectivo em pacientes com choque circulatorio. Calculou-se o índice de choque na admissão, 24, 48 e 72 horas. Considerou-se elevado um índice de choque > 0.70 batimentos por minuto/mmHg. A PDO foi definida como um aumento no escore SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) ≥ 2 pontos em 72 horas. A análise de regressão logística foi realizada para calcular a força da associação de índice de choque com PDO.

Resultados: analisaram-se 90 pacientes, 64.4% dos participantes apresentaram índice de choque elevado com mediana de 0.94 (0.81-1.15) batimentos por minuto/mmHg. A porcentagem de PDO no grupo com índice de choque elevado foi de 25.86 vs 9.37%, $p = 0.09$. A análise de regressão logística multivariada mostrou para o índice de choque elevado um OR de 4.11 (1.00-16.92), $p = 0.05$.

Conclusões: índice de choque > 0.70 batimentos por minuto/mmHg na admissão é fator de risco para DOP em pacientes com choque circulatorio.

Palavras-chave: choque, índice de choque, pontuações de disfunção de órgãos, doença grave.

INTRODUCCIÓN

El estado de choque se define como una forma generalizada de insuficiencia circulatoria aguda, que se asocia a una inadecuada utilización de oxígeno por la célula y que tiene como resultado disoxia celular e incremento de los niveles séricos de lactato.¹ Si la hipoperfusión celular durante el estado de choque no se resuelve o se resuelve de manera tardía, sobrevienen disfunción orgánica y muerte, por lo que es importante implementar medidas terapéuticas oportunas y encaminadas a restituir la perfusión a los tejidos para evitar el desarrollo de disfunción orgánica.²

La medición de los signos vitales y su interpretación de forma aislada se han considerado poco fiables para establecer el diagnóstico de insuficiencia circulatoria, pero estudios recientes han demostrado que al evaluarse en forma combinada, su eficacia puede mejorar.³ La relación entre la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica ha sido denominada índice de choque,⁴ este índice tiene valores normales entre 0.5-0.7 latidos por minuto/mmHg (lat/min/mmHg) y se ha observado que tiene correlación negativa con la saturación venosa central de oxígeno (SvCO₂) y el gasto cardíaco,⁵ correlación positiva con los niveles séricos de lactato,⁶ uso de vasopresores,⁷ transfusión de hemocomponentes⁸ y muerte, incluso cuando los signos vitales están en rangos normales.⁹ La medición del índice de choque durante la evaluación inicial posterior a las intervenciones terapéuticas y su tendencia durante

* Hospital General Regional No. 1 «Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro».

† Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», Centro Médico Nacional «La Raza».

Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México.

Recibido: 20/10/2022. Aceptado: 22/02/2023.

Citar como: Pereyra-Guzmán E, Toledo-Salinas O. Índice de choque elevado como factor de riesgo de progresión de la disfunción orgánica: cohorte prospectiva. Med Crit. 2023;37(2):106-112. <https://dx.doi.org/10.35366/110445>

la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) podrían proveer mayor información que la medición en un solo momento.¹⁰

La disfunción orgánica se conceptualiza como un continuo de alteraciones fisiológicas a través del tiempo y la evaluación periódica de la función orgánica permite mayor entendimiento de la evolución de la enfermedad así como de la respuesta al tratamiento.¹¹ La escala de evaluación de fallo orgánico secuencial (SOFA, por sus siglas en inglés) describe la gravedad de la enfermedad y permite medir la progresión de la disfunción orgánica (PDO).¹² En su desarrollo se establecieron algunas consideraciones importantes: primero, la falla de un órgano no es un fenómeno del todo o nada, sino un continuo de alteraciones en el funcionamiento del órgano; segundo, la medición de la disfunción del órgano debe basarse en variables simples, fácilmente reproducibles, específicas para el órgano en cuestión y de fácil disponibilidad en las instituciones; y tercero, la disfunción orgánica no es un fenómeno estático y cambia con el tiempo.¹³ La escala SOFA evalúa el estado funcional de seis sistemas orgánicos (neurológico, cardiovascular, respiratorio, renal, hepático y hematológico), tiene una calificación máxima de cero a 24 puntos, siendo 24 el grado más grave disfunción orgánica y cada sistema orgánico se califica con un puntaje de cero a cuatro.¹⁴

Algunos estudios han sugerido que la persistencia en la elevación del índice de choque durante la evolución del choque circulatorio puede estar asociada con la PDO.⁸ El aumento en el puntaje SOFA ≥ 2 puntos en las primeras 48 horas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) se asocia a incremento de la mortalidad en 37-60%.¹⁵ El objetivo del estudio es determinar si el índice de choque elevado al ingreso a la UCI es un factor de riesgo independiente de la PDO medida a través de la escala SOFA en pacientes con choque circulatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa autorización del protocolo por el comité de bioética local y asignación del número de registro: R-2018-3501-073 se realizó un estudio observacional prospectivo de una cohorte en pacientes con choque circulatorio que ingresaron a la UCI entre el 01 de abril y el 31 de julio de 2018. Se incluyeron hombres y mujeres mayores de 16 años, con diagnóstico de choque circulatorio (uso de vasopresores, nivel sérico de lactato ≥ 2 mMol/L y/o saturación venosa central de $O_2 < 70$) y que firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio. Se excluyeron pacientes con índice de masa corporal ≥ 30 y se eliminaron los pacientes que fallecieron durante las primeras 72 horas de estancia en la UCI. Una vez ingresado un paciente al estudio, se calculó simultánea-

mente el índice de choque y la función orgánica cada día hasta las 72 horas. Para calcular el índice de choque se midió la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica de manera automatizada utilizando monitores Nihon-Kohden y manguito para adulto de 13.1×23.5 cm. El valor del índice de choque se obtuvo de la división de la frecuencia cardíaca entre la tensión arterial sistólica y se consideró índice de choque elevado cuando su valor fue > 0.70 lat/min/mmHg. El pronóstico de mortalidad se midió a través de la escala *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) al ingreso a la UCI,¹⁶ la gravedad de la enfermedad se calculó a través de la escala SOFA y la PDO se definió como el incremento en la calificación SOFA ≥ 2 , obtenido mediante la sustracción aritmética de la calificación SOFA a las 72 horas menos la calificación SOFA al ingreso a la UCI.

Para fines de comparación se formaron dos grupos de acuerdo con el valor del índice de choque al ingreso a la UCI, uno con pacientes con índice de choque normal (grupo 1) y otro con pacientes con índice de choque elevado (grupo 2). A su vez, se formaron cuatro subgrupos, dos en cada uno de los grupos previos, de acuerdo a la evolución del índice de choque durante las primeras 72 horas de estancia en la UCI: el subgrupo A, conformado por los pacientes que se mantuvieron con índice de choque normal; subgrupo B, con pacientes que ingresaron con índice de choque normal, pero que se incrementó durante la estancia en la UCI; subgrupo C, pacientes que ingresaron con índice de choque elevado y que se normalizó durante la estancia en la UCI y subgrupo D con pacientes que persistieron con índice de choque elevado durante la estancia en la UCI. El tratamiento del enfermo quedó a cargo del médico tratante.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó mediante una fórmula de diferencia de proporciones para tener un error alfa $< 5\%$ y poder estadístico de 80% ,¹⁷ tomando como base resultados de estudios previos similares.⁸ El tipo de distribución de las variables se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de las variables cuantitativas se realizó mediante la prueba t de Student para aquéllas con distribución normal y mediante la prueba U de Mann-Whitney para aquéllas con libre distribución. Para comparar las variables categóricas se utilizaron las pruebas χ^2 y la prueba exacta de Fisher, según fuera necesario. Se calculó la exactitud diagnóstica del ich > 0.70 lat/min/mmHg y se calculó el área bajo la curva ROC para determinar su nivel de discriminación de PDO. Para determinar si el índice de choque > 0.70 lat/min/mmHg es un factor de riesgo de la progresión de la disfunción orgánica se realizó análisis de regresión logística multivariado ajustado a la edad, calificación en la escala APACHE II, tipo de choque hipovolémico

e índice de Charlson. En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis de los datos se realizó utilizando el *Statistical Package for Social Science* versión 20.0 para Windows (IBM SPSS Statistics v.22.0 para Windows, Armonk, NY).

RESULTADOS

Noventa pacientes fueron ingresados al estudio, 55.6% fueron del sexo masculino, la edad promedio fue de 55 ± 18.5 años, 64.4% fueron pacientes quirúrgicos, el tipo de choque más frecuente fue el hipovolémico (47.8%) y la calificación promedio en la escala SOFA fue de seis (de cuatro a siete) puntos, mientras que ninguna de las variables clínicas y demográficas tuvo diferencia estadísticamente significativa, el índice de choque elevado se presentó en 25.9% de los pacientes con PDO a las 72 horas de estancia en la UCI versus 9.4% ($p = 0.09$) de los pacientes con índice de choque normal, sin diferencia en la mortalidad (Tabla 1).

Treinta y dos (36.6%) pacientes tuvieron índice de choque normal al ingreso a la UCI (grupo 1). De ellos, 14 (43.8%) pacientes permanecieron con índice de cho-

que normal (subgrupo A) y 18 (56.2%) tuvieron elevación del índice de choque a las 72 horas de estancia en la UCI (subgrupo B).

De los 58 (64.4%) pacientes con índice de choque elevado al ingreso a la UCI (grupo 2), 22 (37.9%) mostraron normalización del índice de choque a las 72 horas de estancia (subgrupo C), mientras que 36 (62.1%) permanecieron con índice de choque elevado (subgrupo D) (Figura 1).

Cuando se analizaron los datos desde el punto de vista de la PDO, los pacientes con PDO tuvieron mediana del índice de choque mayor: 0.98 (0.75-1.29) versus 0.75 (0.64-0.99), $p = 0.06$, mayor gravedad de la enfermedad [puntaje SOFA ocho (6.75-10) versus tres (2-5.75), $p = 0.01$], más días de ventilación mecánica: siete (de cuatro a 10.3) versus tres (de uno a seis) y mayor mortalidad 44.4 versus 16.7%, $p = 0.01$ (Tabla 2).

En los pacientes sin PDO, el índice de choque no se modificó a las 24 horas de estancia en la UCI, pero disminuyó a valores por debajo del punto de corte de 0.7 lat/min/mmHg a las 72 horas de estancia. En los pacientes con PDO, el índice de choque mostró una disminución progresiva a las 24 y 72 horas de

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de la población y de los pacientes con índice de choque normal y elevado al ingreso a la unidad de cuidados intensivos. N = 90.

	Población n (%)	Índice de choque \leq 0.7 lat/min/mmHg 32 (36.6%) n (%)	Índice de choque $>$ 0.7 lat/min/mmHg 58 (64.4%) n (%)	p
Masculino	50 (55.6)	17 (53.1)	33 (56.9)	0.73
Edad, años*	55 ± 18.5	52.41 ± 19.81	56.5 ± 17.66	0.31
Índice de Charlson, puntos	1 (0-1.3)	1 (0-2)	1 (0-1)	0.72
Comorbilidades				
Diabetes mellitus tipo 2	28 (31.1)	8 (25)	20 (34.5)	0.24
Hipertensión arterial sistémica	40 (44.4)	11 (34.4)	29 (50)	0.11
Insuficiencia renal crónica	8 (8.9)	1 (3.1)	7 (12.1)	0.14
Insuficiencia cardiaca crónica	8 (8.9)	4 (12.5)	4 (6.9)	0.29
Paciente quirúrgico	58 (64.4)	19 (59.4)	39 (67.2)	0.45
APACHE II, puntos	16.6 ± 7	14.81 ± 7.55	17.62 ± 6.46	0.06
SOFA [‡]	6 (4-7)	6 (4-7.75)	5.5 (4-6.25)	0.16
Número de fallas orgánicas [‡]	2 (2-3)	3 (2-3)	2 (2-3)	0.39
Tipo de choque				
Hipovolémico	43 (47.8)	18 (56.3)	25 (43.1)	0.23
Sépticos	35 (38.9)	11 (34.4)	24 (41.4)	0.51
Cardiogénico	10 (11.1)	3 (9.3)	7 (12.1)	0.99
Obstrutivo	2 (2.2)	0	2 (3.4)	0.53
Índice de choque, lat/min/mmHg	0.79 (0.65-1.05)	0.63 (0.55-0.65)	0.94 (0.81-1.15)	0.01
Días de vasopresor [‡]	3 (1-5)	1 (1-3)	3 (1-5)	0.21
Días de inotrópico [‡]	3 (1-5)	0 (0-0)	0 (0-0)	0.62
Días de ventilación mecánica [‡]	4 (1-7)	4.5 (1-8)	4 (1-6.25)	0.46
Días de estancia en UCI [‡]	5 (3-10)	6 (3.25-11.5)	5 (3-8)	0.31
Terapia de reemplazo renal	14 (15.6)	5 (15.6)	9 (15.5)	0.99
PDO	18 (20.00)	3 (9.37)	15 (25.86)	0.09
Mortalidad	20 (22.2)	6 (18.8)	14 (24.1)	0.55

APACHE = *Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation*. SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*. UCI = unidad de cuidados intensivos. PDO = progresión de la disfunción orgánica.

* Datos expresados en media \pm desviación estándar. [‡] Los datos indican la media y el rango intercuartílico.

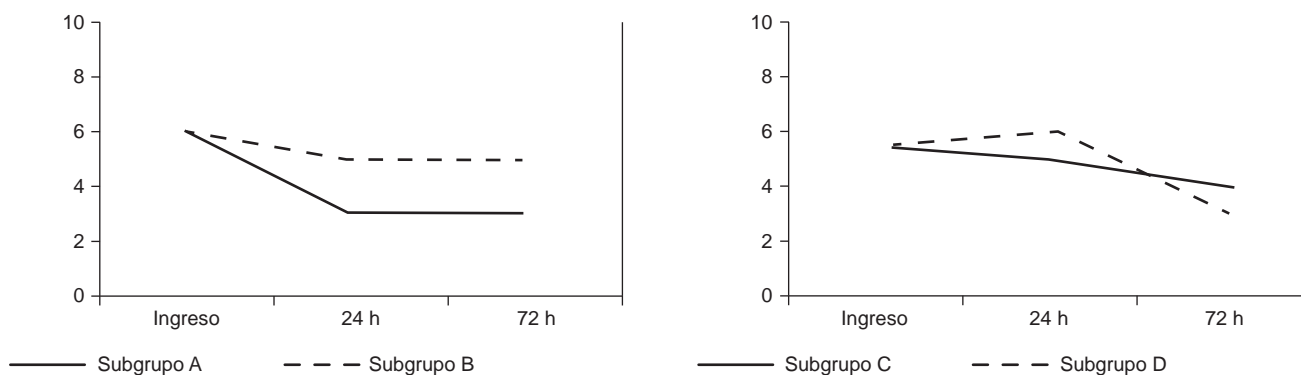


Figura 1: Comparación de la evolución del puntaje SOFA en los diferentes subgrupos. A = Índice de choque ≤ 0.7 lat/min/mmHg durante toda la estancia. B = Índice de choque de ≤ 0.7 a > 0.7 lat/min/mmHg a las 72 horas de estancia. C = Índice de choque de > 0.7 a ≤ 0.7 lat/min/mmHg a las 72 horas de estancia. D = Índice de choque permaneció > 0.7 lat/min/mmHg durante toda la estancia. SOFA = Sequential Organik Failure Assessment.

Tabla 2: Comparación de las características demográficas y clínicas entre los pacientes con y sin progresión de la disfunción orgánica. N = 90.

	Sin PDO 72 (80%) n (%)	Con PDO 18 (20%) n (%)	p
Masculino	38 (52.8)	12 (66.7)	0.28
Edad, años*	53.8 \pm 18.9	60.2 \pm 15.9	0.18
Índice de Charlson, puntos [‡]	1 (0-1)	1 (0-2)	0.95
Pacientes quirúrgicos	44 (61.1)	14 (77.8)	0.27
Tipos de choque			
Hipovolémico	31 (43.1)	12 (66.7)	0.07
Séptico	29 (40.3)	6 (33.3)	0.58
Cardiogénico	10 (13.9)	0	0.19
Obstructivo	2 (2.8)	0	0.99
Calificación APACHE II, puntos*	16.7 \pm 6.7	16.3 \pm 8.2	0.84
Calificación SOFA, puntos [‡]	3 (2-5.75)	8 (6.75-10)	0.01
Número de fallas orgánicas [‡]	2 (1-2)	3 (3-4)	0.02
Índice de choque, lat/min/mmHg [‡]			
Al ingreso a la UCI	0.75 (0.64-0.99)	0.98 (0.75-1.29)	0.06
A las 72 horas de estancia	0.67 (0.61-0.76)	0.77 (0.64-0.98)	0.42
Δ Índice de choque, lat/min/mmHg [‡]	-0.06 (-0.28-0.04)	-0.24 (-0.57-0.02)	0.65
Días de vasopresor [‡]	2 (1-3.8)	4 (1-5)	0.31
Días de ventilación mecánica [‡]	3 (1-6)	7 (4-10.3)	0.04
Pacientes con TRR	9 (12.5)	5 (27.8)	0.14
Días de estancia en la UCI [‡]	5 (3-9.8)	7.5 (4.75-10.8)	0.18
Mortalidad	12 (16.7)	8 (44.4)	0.01

PDO = progresión de la disfunción orgánica. APACHE = Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation. SOFA = Sequential Organik Failure Assesment. UCI = unidad de cuidados intensivos. TRR = terapia de reemplazo renal.

* Datos expresados en media \pm desviación estándar. [‡] Los datos indican la media y el rango intercuartílico.

estancia en la UCI; a pesar de ello, nunca alcanzó valores normales en ninguno de los puntos de medición (Figura 2).

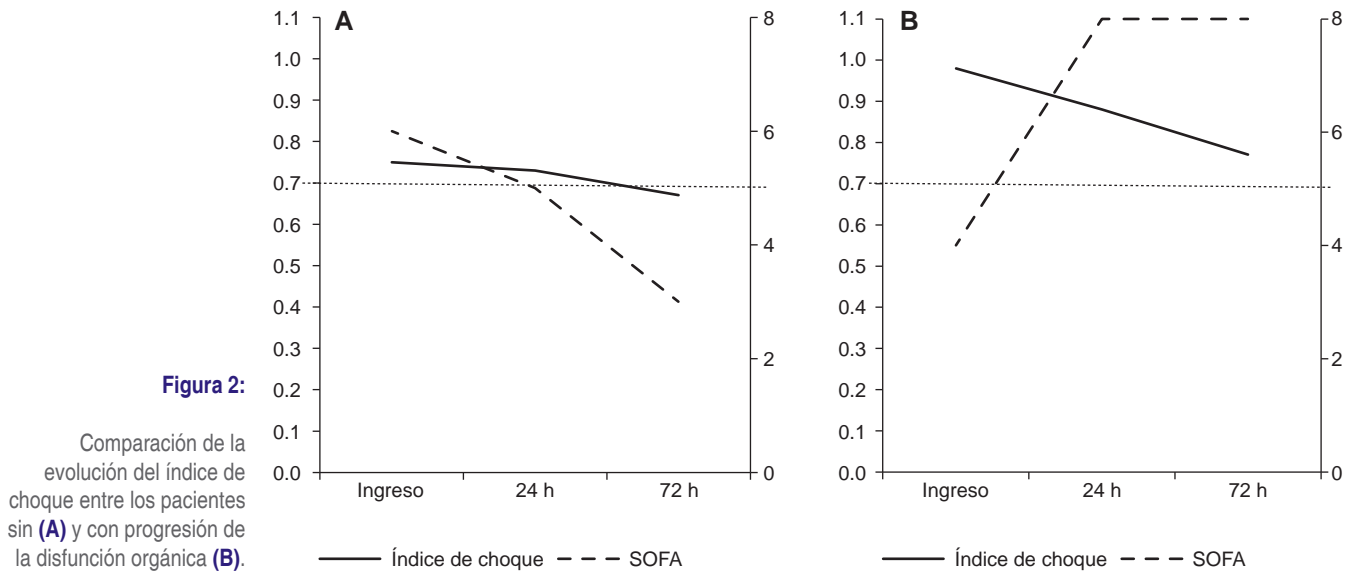
El índice de choque > 0.7 lat/min/mmHg mostró buena capacidad discriminativa para predecir la PDO en pacientes con choque circulatorio con un área bajo la curva ROC de 0.67 (IC95% 0.52-0.82), ($p = 0.022$). Este punto de corte del índice de choque tuvo sensibilidad: 83%, especificidad: 59%, valor predictivo positivo: 25% y valor predictivo negativo: 90%, índice de Youden: 43.05% e índice de exactitud: 48.88% para diagnosticar la PDO (Figura 3).

El análisis de regresión logística multivariado identificó el índice de choque elevado ajustado por edad, índice de Charlson, puntaje APACHE II y tipo de choque hipovolémico como factor de riesgo de la PDO en pacientes con choque circulatorio (OR 4.11, IC95% 1.01-16.92, $p = 0.04$) (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Hallazgos principales

El choque circulatorio se caracteriza por hipoperfusión sistémica aguda que puede evolucionar hacia la PDO y la muerte; la evaluación del perfil cardiovascular es una de las prioridades en la UCI y es un paso crucial para iniciar el tratamiento y limitar la causa.¹⁸ El índice de choque elevado es una herramienta clínica que tiene correlación positiva con marcadores de hipoperfusión,⁵ se asocia a mortalidad⁸ y discrimina a los pacientes con fiebre que pueden desarrollar sepsis.¹⁹ Sin embargo, hasta donde sabemos, la asociación del índice de choque elevado con PDO no se ha evaluado lo suficiente, por lo que el objetivo principal de este estudio fue demostrar que el índice de choque > 0.70 lat/min/mmHg es un factor de riesgo de la PDO con un OR: 4.11 (1.01-16.92), $p = 0.04$. Se exploró su exacti-



tud diagnóstica y su capacidad de discriminación para PDO encontrando datos similares a los reportados por el estudio de McKinley y colaboradores,²⁰ en el que la evaluación seriada del índice de choque elevado demostró ser un factor de riesgo con un OR: 21.91 (5.77-83.25), sensibilidad: 90%, especificidad: 69% y área bajo la curva: 0.80 (0.72-0.88) para PDO. Un hallazgo importante fue que aquellos pacientes con PDO tuvieron índice de choque elevado que no disminuyó a un valor normal incluso hasta las 72 horas de evolución, mostrando que la evaluación dinámica del índice de choque tiene mayor utilidad clínica que sólo una medición, similar a lo referido por Maheshwari K y colaboradores,²¹ quienes reportan que cada cuatro horas de exposición a un índice de choque elevado incrementó el riesgo de muerte 5.8% (4.6-7%) y de lesión renal aguda 4.3% (3.7-4.9%).

Progresión de la disfunción orgánica y mortalidad

Wira y colaboradores⁷ reportaron que los pacientes con choque séptico y elevación sostenida del índice de choque tuvieron mayor número de fallas orgánicas en comparación con el grupo de pacientes con índice de choque normal; estos datos concuerdan con nuestros hallazgos, los cuales mostraron que la mediana del número de fallas orgánicas al ingreso en los pacientes con índice de choque normal fue de dos (de uno a dos), mientras que en aquéllos con índice de choque elevado fue de tres (de tres a cuatro), $p = 0.02$, aun cuando el punto de corte del valor del índice de choque que nosotros utilizamos fue 0.1 unidades menor que el del estudio mencionado.

Se utilizó el puntaje SOFA como medición de la disfunción orgánica debido a la extensa evidencia científi-

ca que avala su uso y a la experiencia clínica con este puntaje,¹² que se tiene en el centro donde se realizó el estudio, la mediana del puntaje SOFA al ingreso a la UCI y la mortalidad de los pacientes que tuvieron PDO fue significativamente mayor en comparación con aquéllos sin PDO, similar a lo reportado por Ferreira y colaboradores.¹⁵ quienes documentaron que los pacientes con puntaje SOFA inicial de dos a siete tuvieron mortalidad de 37% versus aquéllos con puntaje SOFA inicial de ocho a 11 que tuvieron mortalidad de 60%. Los pacientes con PDO también mostraron una tendencia a mayor uso de sistemas de soporte orgánico, aunque únicamente el uso de ventilación mecánica alcanzó significancia estadística, similar al estudio de Soo A y colaboradores,²² en el que tanto el puntaje SOFA máximo como el puntaje de disfunción respiratoria de los pacientes que fallecieron fue mayor que en el grupo contrario 13 (de nueve a 16) versus siete (de cuatro a 10). La exactitud diagnóstica del índice de choque para predecir mortalidad intrahospitalaria al parecer se mantiene incluso en entornos prehospitalarios en los que los pacientes que fallecieron a los 28 días tuvieron una mediana de índice de choque de 0.80 (0.66-1.1) versus 0.73 (0.61-1.00), $p = 0.001$.²³

Limitaciones

Nuestro estudio tiene algunas debilidades que es necesario considerar en la interpretación de los resultados: a) debido a su diseño observacional, el tratamiento de la disfunción cardiovascular fue determinado por el médico tratante del enfermo, por lo que no se estandarizaron las medidas encaminadas a restaurar tempranamente la perfusión tisular; b) el comportamiento de la función orgánica se evaluó sólo durante las pri-

meras 72 horas de estancia en la UCI, lo que podría limitar la identificación de pacientes que tuvieron PDO posterior a ese tiempo; c) los intervalos de confianza de 95% son muy amplios debido a que el tamaño de la muestra resultó tener bajo poder estadístico; d) el punto de corte utilizado es el que de manera original fue descrito por Allgower M y colaboradores;⁴ sin embargo, es menor que lo reportado en diversos estudios más recientes con los que se contrasta, los cuales a su vez son dependientes del contexto clínico. Derivado de estas consideraciones es muy importante recordar que la especificidad del índice de choque disminuye de manera lineal con su valor umbral, por lo que nunca debe utilizarse de manera aislada para descartar condiciones críticas y debe ser evaluado en conjunto con otros datos clínicos;²⁴ e) fue realizado en un solo centro hospitalario, lo que podría limitar la generalización de los resultados; f) el índice de choque se midió en pacientes con vasopresores, por lo que los resultados deben ser limitados para pacientes que ya cuentan con tratamiento médico de soporte.

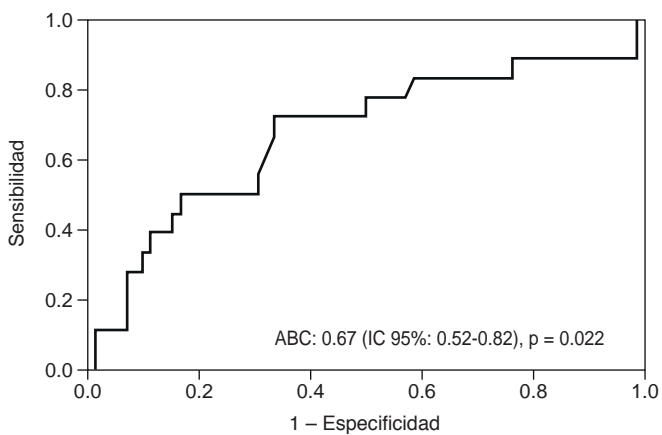


Figura 3: Área bajo la curva ROC del índice de choque > 0.7 lat/min/mmHg al ingreso a la UCI para predecir la disfunción orgánica en pacientes con choque circulatorio.

ROC = Receiver Characteristics Operative Curve. UCI = unidad de cuidados intensivos. ABC = área bajo la curva.

Sin embargo, este estudio tiene fortalezas: a) fue realizado en una muestra heterogénea de pacientes con diferentes tipos de choque, lo que se acerca a la realidad de lo que ocurre en las UCI polivalentes, permitiendo demostrar que el índice de choque puede utilizarse en diferentes escenarios de hipoperfusión tisular, principalmente en aquellos pacientes que provienen del área de urgencias;²⁵ b) demuestra la utilidad de un parámetro clínico sencillo, fácil de medir y disponible en la mayoría de las unidades para identificar la persistencia de hipoperfusión tisular y predecir el deterioro de la función orgánica; y c) enfatiza la necesidad de un tratamiento adecuado y oportuno, encaminado a restaurar la perfusión tisular con la finalidad de evitar la PDO; d) se excluyeron los pacientes con obesidad debido al potencial sesgo de medición de los valores de tensión arterial sistólica que pudieran presentarse, ya que la unidad no cuenta con brazaletes para esta población.

Sin duda, son necesarios estudios futuros para corroborar nuestros hallazgos.

CONCLUSIONES

El índice de choque > 0.70 lat/min/mmHg al ingreso a la UCI es un factor de riesgo de la PDO en los pacientes con diagnóstico de choque circulatorio.

La PDO en los pacientes con choque circulatorio se relaciona con mayor mortalidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al médico especialista José Ángel Baltazar Torres adscrito a la UCI del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» por su asesoría y apoyo en la realización de este trabajo.

Agradecemos al Centro de Adiestramiento en Investigación Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social por su programa para la formación de investigadores y publicación de artículos.

Tabla 3: Análisis de regresión logística bivariado y multivariado de variables asociadas con la progresión de la disfunción orgánica en pacientes con choque circulatorio.

	Bivariado			Multivariado		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Femenino	1.78	0.60-5.28	0.29	—	—	—
Edad	1.02	0.99-1.05	0.18	1.02	0.99-1.06	0.14
APACHE II	0.99	0.92-1.07	0.84	0.98	0.89-1.07	0.69
Tipo de paciente, médico	2.22	0.66-7.45	0.19	—	—	—
Tipo de choque, hipovolémico	2.64	0.89-7.83	0.07	3.38	1.03-11.09	0.04
Índice de Charlson, > 2 puntos	2.87	0.44-18.65	0.26	2.68	0.32-22.39	0.36
Índice de choque al ingreso a la UCI, > 0.70 lat/min/mmHg	3.37	0.89-12.71	0.07	4.11	1.01-16.92	0.04

APACHE = Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation. UCI = unidad de cuidados intensivos.

REFERENCIAS

1. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 2014; 40: 1795-1815.
2. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. *N Engl J Med.* 2013; 369: 1726-1734.
3. Rady M, Smithline H, Blake H, et al. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 1994;24:685-690.
4. Allgower M, Burri C: Shock index. *Dutsch Med Wochenschr.* 1967;92:1947-1950.
5. Cevik AA, Dolgun H, Oner S, Tokar B, Acar N, Ozakin E, et al. Elevated lactate level and shock index in nontraumatic hypotensive patients presenting to the emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2015;22:23-28.
6. Tseng J, Nugent K. Utility of the shock index in patients with sepsis. *Am J Med Sci.* 2015;349:531-535.
7. Wira C, Francis M, Bhat S, Ehrman R, Conner D, Siegel M. The shock index as a predictor of vasopressor use in emergency department patients with severe sepsis. *West J Emerg Med.* 2014;15:60-66.
8. Mutschler M, Nienaber U, Münzberg M, et al. The shock index revisited - a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the Trauma Register DGU. *Crit Care.* 2013;17:R172.
9. Yussof SJ, Zakaria MI, Mohamed FL, Bujang MA, Lakshmanan S, Asaari AH. Value of Shock Index in prognosticating the short-term outcome of death for patients presenting with severe sepsis and septic shock in the emergency department. *Med J Malaysia.* 2012;67(4):406-411.
10. Joseph B, Haider A, Ibraheem K, et al. Revitalizing vital signs: the role of delta shock index. *Shock.* 2016;46:50-54.
11. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest.* 1992;101:1644-1655.
12. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med.* 1996;22:707-710.
13. Baue AE. Multiple, progressive, or sequential systems failure. A syndrome of the 1970s. *Arch Surg.* 1975;110:779-781.
14. Moreno R, Vincent JL, Matos A. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care: results of a prospective, multicentre study. *Intensive Care Med.* 1999;25:686-696.
15. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Mélot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA.* 2001;286(14):1754-1758.
16. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818-829.
17. Talavera JO, Rivas Ruíz R, Bernal Rosales LP, Palacios Cruz L. Tamaño de muestra. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(Supl):S36-S41.
18. De Backer, D. Detailing the cardiovascular profile in shock patients. *Crit Care.* 2017;21:311.
19. Althunayyan SM, Alsofayan YM, Khan AA. Shock index and modified shock index as triage screening tools for sepsis. *J Infect Public Health.* 2019;12(6):822-826.
20. McKinley TO, McCarroll T, Metzger C, Zarzaur BL, Savage SA, Bell TM, Gaski GE. Shock volume: patient-specific cumulative hypoperfusion predicts organ dysfunction in a prospective cohort of multiply injured patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(1S Suppl 2):S84-S91.
21. Maheshwari K, Nathanson BH, Munson SH, et al. Abnormal shock index exposure and clinical outcomes among critically ill patients: a retrospective cohort analysis. *J Crit Care.* 2020;57:5-12.
22. Soo A, Zuege DJ, Fick GH, et al. Describing organ dysfunction in the intensive care unit: a cohort study of 20,000 patients. *Crit Care.* 2019;23:186.
23. Jouffroy R, Pierre Tourtier J, Gueye P, et al. Prehospital shock index to assess 28-day mortality for septic shock. *Am J Emerg Med.* 2020;38(7):1352-1356.
24. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs RA, Rech MA. Shock index in the emergency department: utility and limitations. *Open Access Emerg Med.* 2019;11:179-199.
25. Sahu N, Yee S, Das M, Trinh S, et al. Shock index as a marker for mortality rates in those admitted to the medical intensive care unit from the emergency department. *Cureus.* 2020;12(4):e7903.

Correspondencia:

Otoniel Toledo-Salinas

E-mail: otoniel_toledo@live.com.mx