



# SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO



HOSPITAL GENERAL DE SAN JUAN DEL RÍO  
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA

## **Correlación de la excursión sistólica del anillo tricuspídeo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico**

Protocolo de tesis para obtener el grado de:  
Especialidad en Medicina Crítica

Presenta: Med. Esp. Itzel Donaji Radillo Santana

Director de Tesis: Med. Esp. Ernesto Deloya Tomás

Co. Director: Med. Esp. Raul González Toribio

Mayo 2022, San Juan del Río, Querétaro

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

## ***DEDICATORIA***

La presente tesis está dedicada a mis padres, por ser comprensivos y muy unidos, por darme la fortaleza y los medios para lograr terminar mi carrera. A mi hermana Aira por apoyarme a la distancia en este proceso. A mi maestro y director de tesis por permitirme formar parte de su equipo y por confiar en mí.

## Contenido

I.	Título.....	4
II.	Resumen.....	5
III.	Marco teórico.....	6-10
	a) Antecedentes.....	4-8
	b) Definición del problema.....	11
	c) Justificación.....	11
	d) Hipótesis.....	12
	e) Objetivo general.....	12
	f) Objetivos específicos.....	12
IV.	Material y métodos.....	12
III.1	Diseño.....	12
III.2	Definición del Universo.....	12
III.3	Tamaño de la muestra.....	12-13
III.4	Tipo de muestreo.....	13
III.5	Criterios de selección.....	13
	III.5.1. Criterios de inclusión .....	13
	III.5.2 Criterios de exclusión.....	13
	III.5.3 Criterios de eliminación.....	14
III.6	Definición de variables y unidades de medida.....	14
V.	Selección de las fuentes, métodos y técnicas de recolección de información..	15-16
VI.	Plan de procesamiento y presentación de la información.....	15-16
VII.	Programa de trabajo.....	17
	VI.1. Recursos humanos.....	17
	VI.2. Recursos materiales.....	18
	VI.3. Presupuesto.....	18
	VI.4. Difusión.....	18
VIII.	Organización de la investigación.....	19

VII.1	Identificación de los investigadores.....	19
VII.2.	Carta de confidencialidad.....	20
IX.	Resultados.....	21-27
X.	Discusión .....	27-28
XI.	Conclusiones .....	28
XII.	Referencia bibliográfica.....	29-32
XIII.	Aspectos Éticos.....	32
XIV.	Anexos.....	33-34

**I. TÍTULO:**

**CORRELACIÓN DE LA EXCURSIÓN SISTÓLICA DEL ANILLO TRICUSPÍDEO Y MITRAL CON LA ESCALA DE SOFA (SEQUENTIAL ORGAN FAILURE ASSESSMENT) EN PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO.**

## RESUMEN

**Título:** Correlación de la excursión sistólica del anillo tricúspideo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico. **Antecedentes:** El choque séptico es una entidad con alta morbimortalidad con asociación conocida a la disfunción cardíaca. La escala SOFA se ha utilizado como herramienta pronóstica en choque séptico, es un sistema que identifica la disfunción de los órganos clave y para su obtención se requieren muestras sanguíneas mientras que la ecocardiografía es un método no invasivo que tiene el beneficio de proporcionar mediciones dinámicas de la función cardíaca en el sitio de atención. La excursión sistólica del anillo mitral (MAPSE) y la excursión sistólica del anillo tricúspideo (TAPSE) son parámetros ecocardiográficos que demuestran una relación bien documentada con la función cardíaca y por lo tanto pudieran proporcionar un pronóstico en pacientes con choque séptico. **Planteamiento del problema:** ¿Existe correlación de la excursión sistólica del anillo tricúspideo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico?. **Objetivo:** Determinar la correlación de la excursión sistólica del anillo tricúspideo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico. **Metodología:** estudio descriptivo observacional prospectivo transversal. **Resultados:** se estudiaron 91 pacientes, la mayoría fueron del sexo femenino. El promedio de edad fue de 51.5 años, Se obtuvo correlación negativa fuerte (-0.6227) para MAPSE y SOFA,  $P= 0.001$ . Para TAPSE y SOFA la correlación fue media con -0.5393026.  $P= 0.001$ . **Conclusiones:** La evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo mediante la medición ecocardiográfica de la excursión del anillo mitral septal en pacientes con choque séptico presenta una correlación negativa fuerte con la escala de SOFA, por lo que pudiera implementarse de manera oportuna en la cabecera del paciente para otorgar un pronóstico, pudiendo repetirse las veces que se considere sin ser un estudio invasivo y sin representar aumento en gastos económicos.

**Palabras claves.** Choque séptico, SOFA, MAPSE, TAPSE, pronóstico.

## ABSTRACT

**Title:** Correlation of the tricuspid and mitral annulus systolic excursion with the SOFA scale in patients with septic shock. **Background:** Septic shock is an entity with high morbidity and mortality with a known association with cardiac dysfunction. The SOFA scale has been used as a prognostic tool in septic shock. It is a system that identifies dysfunction of key organs and blood samples are required to obtain it, while echocardiography is a non-invasive method that has the benefit of providing dynamic measurements of cardiac function at the point of care. Mitral annular systolic excursion (MAPSE) and tricuspid annular systolic excursion (TAPSE) are echocardiographic parameters that demonstrate a well-documented relationship with cardiac function and therefore may provide prognosis in patients with septic shock. **Problem statement:** Is there compensation for the systolic excursion of the tricuspid and mitral annulus with the SOFA scale in patients with septic shock? **Objective:** Determine the correlation of the systolic excursion of the tricuspid and mitral annulus with the SOFA scale in patients with septic shock. **Methodology:** prospective cross-sectional observational descriptive study. **Results:** 91 patients were studied, the majority were female. The average age was 51.5 years. Strong negative correlation (-0.6227) was obtained for MAPSE and SOFA, P= 0.001. For TAPSE and SOFA the correlation was medium -0.5393026. P= 0.001. **Conclusions:** The evaluation of left ventricular systolic function by echocardiographic measurement of septal mitral annulus excursion in patients with septic shock presents a strong negative limitation with the SOFA scale, so it could be implemented in a timely manner at the bedside. patient to provide a prognosis, and can be repeated as many times as considered without being an invasive study and without representing an increase in economic expenses.



## **MARCO TEÓRICO:**

### **a) Antecedentes**

El choque séptico se considera un problema de salud pública, que condiciona hipoperfusión tisular el cual da origen a disfunción circulatoria, celular y metabólica derivado de un proceso infeccioso que condiciona mayor mortalidad y morbilidad. Determina altos costos hospitalarios, estadías prolongadas tanto en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) como en el hospital, y una disminución en la calidad de vida de los sobrevivientes, por lo que la detección temprana es crucial para un tratamiento oportuno (1,2).

A nivel mundial tiene una mortalidad aproximada del 20-59% (3). En Europa y América del Norte el Dr. Jean-Louis Vincent en una revisión sistemática y metaanálisis sobre la frecuencia y mortalidad del choque séptico registró una mortalidad tan alta como 38% (4). En otro metaanálisis en China, se reportó una mayor frecuencia y mortalidad de sepsis y choque séptico comparado con América del Norte y Europa mientras que estudios mexicanos reportan una mortalidad del 30.4%-40%, muy similar a lo registrado en la literatura internacional (5,6).

Actualmente la definición de choque séptico implica la presencia de hipotensión arterial persistente que requiere vasopresores para mantener una presión arterial media (pam) por encima de 65 mmHg o tener un nivel de lactato por encima de 2 mmol/l a pesar de la reanimación con volumen adecuado (7).

Para su identificación se recomienda el uso de la puntuación SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), el cual es un sistema que utiliza parámetros no siempre accesibles en la práctica clínica diaria para identificar la disfunción o falla de los órganos clave como resultado de la sepsis y determinar su progresión, además de funcionar como discriminador del estado de supervivencia al alta de la UCI, con una fuerte correlación con la mortalidad en la misma (8, 9).

ESCALA SOFA (Sequential Organ Failure Assessment)					
Órgano	Parámetro	Puntos			
		1	2	3	4
Pulmón	PaO <sub>2</sub> /Fio <sub>2</sub> mmHg	<400	<300	<200 con ventilación mecánica	<100 con ventilación mecánica
Riñón	Creatinina mg/dl o flujo urinario ml/día	1,2-1,9 -	2,0-3,4 -	3,5-4,9 o <500	>5 o <200
Hígado	Bilirrubina mg/dl	1,2-1,9	2,0-5,9	6,0-11,9	>12
Corazón/ circulación sanguínea	Tensión arterial mmHg y catecolaminas	Presión arterial media <70	Dopamina <5 o dobutamina por menos de una hora	dopamina >5 o adrenalina/ noradrenalina <0,1 mcg/kg/min	dopamina >15 o adrenalina/ noradrenalina >0,1 mcg/kg/min
Sangre	Trombocitos 1000/mm <sup>3</sup>	<150	<100	<50	<20
Sistema nervioso central	Escala de coma de glasgow	14-13	12-10	9-6	<6

Desde la década de 1990 se desarrolló este sistema de puntuación el cual proporciona además información de la población sobre morbilidad aguda de los pacientes en la UCI. Años mas tarde y posterior a su validación, se llevó a cabo un análisis prospectivo de la utilidad de la puntuación en 16 países, el estudio mostró que tanto la puntuación total como algunas subpuntuaciones estaban asociadas con la supervivencia (10).

La puntuación SOFA se calcula al ingreso a la UCI y a las 24 horas, se utilizan los peores parámetros medidos para determinar el nivel de agudeza y el riesgo de mortalidad, no está diseñada para influir en el manejo médico ni para determinar el éxito o fracaso de una intervención en la UCI. La información que proporciona la escala, además, se puede utilizar de varias formas, por ejemplo, para proporcionar un pronóstico a la familia, y para ensayos clínicos. La herramienta emplea seis criterios

que reflejan la función del sistema respiratorio, cardiovascular, renal, neurológico, hepático y hematológico, y asigna una puntuación de 0 a 4 proporcionando una puntuación total que va de 0 a 24 puntos, por lo que se requiere de una biometría hemática, bilirrubinas en sangre, creatinina sérica y gasometría arterial, todos ellos estudios de laboratorio (11).

El predictor de mortalidad es cuando el resultado es igual o mayor a 2 puntos. La mortalidad observada es directamente proporcional a la puntuación obtenida, un resultado superior a 15 puntos tiene una mortalidad mayor a 90% y la insuficiencia en tres o más órganos (o sistemas) se asocia a una mortalidad superior al 80% (12).

Uno de los órganos mas frecuentemente afectados en pacientes con sepsis y choque séptico es el corazón, aunque su evaluación no está incluida en los puntajes que evalúan falla de órganos. La disfunción miocárdica inducida por sepsis resulta en una disminución de la fracción de eyección que a pesar de ser reversible produce resultados clínicos negativos significativos y el aumento de hasta tres a cuatro veces en la mortalidad (13). La fisiopatología de esta entidad es multifactorial e incluye mecanismos sistémicos, celulares y extracelulares, como son inadecuada distribución del flujo coronario, daño miocárdico, activación del complemento, falla en la contractibilidad cardiaca, activación del factor de necrosis tumoral, IL-6, IL-1B, alteración en el acoplamiento del calcio y citopatía hipóxica producida por disfunción mitocondrial (14).

Debido a la asociación cercana entre la disfunción cardiaca y la morbimortalidad en choque séptico muchos investigadores han buscado introducir índices que evalúen la función cardiaca para definir pronóstico en estos pacientes. Los biomarcadores séricos tienen una evidencia limitada en el pronóstico, en contraste la ecocardiografía tiene el beneficio de proporcionar mediciones dinámicas de la función cardiaca en el sitio de atención (15).

Si bien se ha sugerido que la disfunción sistólica no está asociada con la mortalidad, existen pruebas contradictorias con respecto a la disfunción diastólica y su efecto sobre la mortalidad en sepsis (16), además, la mayoría de la literatura sobre las implicaciones pronósticas de la disfunción cardiaca se centran en la función ventricular izquierda tanto sistólica como diastólica, sin embargo, pocos estudios han evaluado la disfunción ventricular derecha y el choque séptico (17).

Una forma de evaluar la función cardiaca es mediante ecocardiografía, con el cual se puede valorar el

grado de disfunción sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo (VI) y ventrículo derecho (VD). Este estudio de imagen al pie de la cama se considera una herramienta crucial en UCI ya que es segura, no invasiva, portátil y proporciona información en tiempo real (18).

Entre los diversos métodos de valoración de la función sistólica se encuentra el método biplano de los discos (regla de Simpson modificada) es el método ecocardiográfico bidimensional actualmente recomendado para evaluar la fracción de eyección del VI (19).

Otros métodos para la evaluación del VI y VD son la excursión sistólica en el plano anular mitral y tricuspídeo (MAPSE y TAPSE por sus siglas en inglés) son parámetros que determinan el rango de la excursión sistólica en el plano anular mitral y tricuspídeo. Ambos parámetros demuestran una correlación bien documentada con la fracción de eyección ventricular. Para su valoración se debe obtener la proyección apical de cuatro cámaras y aplicando modo M. (20).

Para la medición de la MAPSE se identifica inicialmente el plano anular mitral desde la pared lateral y/o septal del anillo anterior e inferior en la vista apical de cuatro cámaras y dos cámaras respectivamente. Se aplica modo M y se mide el desplazamiento en relación con el vértice ventricular. El cursor del modo M tiene que estar alineado paralelo a las paredes del VI, es decir perpendicularmente al anillo desde el punto más bajo en la diástole inicial hasta el punto más alto durante la sístole o cierre de la válvula aórtica (final de la onda T en el electrocardiograma), el movimiento post-sistólico no debe ser incluido en la medición (21).

Dado que el vértice del VI permanece casi inmóvil, la función de bomba longitudinal del VI se genera principalmente a través del movimiento del plano auriculoventricular hacia el vértice. La contracción de las fibras longitudinales del VI durante la sístole cardíaca da como resultado principalmente el movimiento del plano auriculoventricular hacia el vértice (22).

En corazones normales el valor de la MAPSE lateral suele ser más alto que los del MAPSE septal. El valor promedio para las cuatro regiones anulares (septal, anterior, lateral y posterior) oscila entre 12 y 15 mm. Se acepta un valor de referencia normal para mujeres  $> 9$  mm y para varones  $> 11$  mm (23). un valor de MAPSE  $< 8$  mm se asocia con una Fracción de Eyección del VI (FEVI)  $< 50\%$ , con una especificidad del 82% y una sensibilidad del 98 %. Un valor  $< 7$  mm correlaciona con una FEVI  $< 30$  % con una sensibilidad del 92 % y una especificidad del 67 %. Un valor medio de MAPSE de  $\geq 10$

mm se asocia a una FEVI  $\geq 55$  % con una sensibilidad del 90-92 % y una especificidad del 87 % (21,24)

En cuanto a la TAPSE existen datos limitados sobre su evaluación en pacientes con sepsis (16), sin embargo, Dong y Cols encontraron asociación de TAPSE con una mayor mortalidad en pacientes con sepsis y sospecha de disfunción cardíaca (25), por su parte Lanspa encontró un aumento en la mortalidad a 28 días en pacientes con sepsis y choque séptico que presentaron disfunción ventricular derecha valorada mediante TAPSE o fracción de acortamiento, sus resultados fueron independientes de la disfunción sistólica o diastólica (26).

Al igual que la MAPSE, TAPSE es un parámetro simple y reproducible en este caso de la función sistólica del VD, con baja variabilidad interobservador incluso en pacientes con presiones elevadas del lado derecho. Aunque este índice refleja predominantemente la función longitudinal del VD, ha mostrado una buena correlación con parámetros de estimación de función sistólica global del VD. Como se comentó previamente, se mide en modo M con el cursor óptimamente alineado a lo largo de la dirección del anillo tricúspide lateral y septal en la vista apical de 4 cámaras (27).

Si bien puede haber pequeñas variaciones en los valores de TAPSE en función del género generalmente un TAPSE  $< 17$  mm es altamente sugestivo de disfunción sistólica del VD (26, 28).

#### **b) Definición del problema:**

¿Existe correlación de la excursión sistólica del anillo tricuspídeo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico?

#### **c) Justificación:**

Magnitud del problema: el choque séptico es un problema de salud pública con una mortalidad a nivel mundial aproximada del 20-59%, en México la mortalidad va del 30.4%-40%. Para diagnosticar choque séptico se requiere la presencia de hipotensión arterial o tener un nivel de lactato por encima de 2 mmol/l a pesar de la reanimación con volumen adecuado así como la identificación de un foco de infección. Si bien la puntuación SOFA identifica pacientes con choque séptico y además se correlaciona con la mortalidad, actualmente no existe un índice que valore la función cardíaca en pacientes con choque séptico para definir pronóstico a pie de cama con ecocardiografía.

Trascendencia: Debido a la asociación cercana entre la disfunción cardíaca y la morbilidad en choque séptico la ecocardiografía pudiera proporcionar mediciones dinámicas de la función cardíaca en el sitio de atención para poder implementar un manejo oportuno además de poder otorgar un pronóstico.

Impacto: Con nuestro estudio se describió la población de estudio, así como se determinó la correlación entre la TAPSE y MAPSE con la escala de SOFA. Secundariamente se obtuvo un modelo lineal simple para estimar SOFA a partir de MAPSE y TAPSE con lo que objetivamente se otorgó un pronóstico a los pacientes con choque séptico al momento de realizar el diagnóstico en la cabecera del paciente.

Factibilidad: la elaboración del presente estudio se llevó a cabo por un tesista, por un médico investigador responsable especialista en medicina crítica y un codirector especialista en medicina crítica y con diplomado en ecocardiografía crítica. Se dispuso de fácil acceso al expediente clínico y se contó con equipo de ultrasonido en todos los turnos. La escala SOFA se aplicó de manera habitual.

Vulnerabilidad: Como factores limitantes para la realización de este trabajo fué la falta de medición de bilirrubinas en algunos pacientes para la obtención del puntaje de SOFA. Cuatro pacientes presentaron mala ventana para una proyección ecocardiográfica.

**d) Hipótesis de trabajo:**

Existe correlación negativa entre la excursión sistólica del anillo tricuspídeo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico.

**e) Objetivo general:**

Determinar la correlación de la excursión sistólica del anillo tricuspídeo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico.

**f) Objetivos específicos:**

Describir a la población en estudio.

Determinar la correlación entre la MAPSE menor o igual a 11 mm y la escala de SOFA mayor a 15

Determinar la correlación entre la TAPSE menor o igual a 17 mm y la escala de SOFA mayor a 15

### III. MATERIAL Y MÉTODOS:

**III.1 Diseño:** estudio descriptivo observacional prospectivo transversal.

**III.2 Definición del Universo:** se llevó a cabo en la unidad de cuidados intensivos del Hospital general de San Juan del Río, donde se incluyeron a todos los pacientes que ingresaron del mes de agosto de 2022 a febrero de 2023 y quienes fueron diagnosticados con choque séptico a su ingreso o durante su hospitalización. Se les aplicó la escala de SOFA al momento del diagnóstico al igual que se realizó ultrasonido cardíaco para medir el valor de TAPSE y MAPSE, se hizo la medición del plano anular mitral y tricuspídeo lateral y septal, posteriormente se obtuvo un promedio, ambos se anotaron en el expediente clínico.

**III.3 Tamaño de la muestra:** Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó la fórmula para la estimación de un coeficiente de correlación. Se consideró como un tamaño de efecto de 0.25 unidades del coeficiente de correlación. El tamaño de muestra calculado fue de 95 personas estimando con una confianza del 95% y una potencia del 80%. Posterior a un ajuste por pérdidas del 5%, el tamaño de muestra total calculado es de 91 personas.

La fórmula que se usó fue la siguiente:

$$N = \left[ \frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta} (0.5 \ln \left[ \frac{1+r}{1-r} \right])}{r} \right]^2$$

(Referencia: Argimon-Pallas JM, Metodología de investigación clínica y epidemiológica. 5ta edición, Elsevier. 2015.)

Donde:

N: Número de sujetos necesarios

$Z_{\alpha}$ : valor de Z correspondiente al riesgo  $\alpha$  fijado como 1.96

$Z_{\beta}$ : valor de Z correspondiente al riesgo  $\beta$  fijado como 0.84

ln: Logaritmo natural

r: Valor del coeficiente de correlación que se espera exista entre las variables cuantitativas fijado como 0.25

Los cálculos fueron realizados con el software G\*Power versión 3.1.9.7

**III.4 Tipo de muestreo:**

Probabilístico aleatorio simple

### **III.5 Criterios de selección**

#### **III.5.1 Criterios de inclusión:**

Hombres y mujeres de todas las edades que ingresaron a la Unidad de cuidados intensivos del Hospital General de San Juan del Rio quienes inicialmente o durante su estancia en el servicio desarrollaron choque séptico y que aceptaron participar el paciente o su familiar en el estudio.

#### **III.5.2 Criterios de exclusión:**

Pacientes con anomalías de la contractilidad cardiaca, conocidos con disfunción sistólica previa, FEVI conocida < 40%, embarazadas, fibrilación auricular, valvulopatías, tromboembolia pulmonar, derrame pericárdico, neumotórax a tensión, insuficiencia cardiaca crónica, cardiopatías en general (incluye antecedente de RCP).

#### **III.5.3 Criterios de eliminación:**

Que no se contara con la información necesaria en el expediente clínico (medición escala de SOFA al momento del diagnóstico de choque séptico). Mala ventana para una proyección ecocardiográfica (referido como incapacidad para visualizar las estructuras del corazón), pacientes en los que no se confirmó choque séptico.



### III.6 Definición de variables y unidades de medida:

Cuadro de variables				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo y escala de la variable	Indicador
Edad	Años de vida cumplidos	Años de vida cumplidos	Cuantitativa discreta.	Años cumplidos
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Cualitativa nominal dicotómica	Hombre/ Mujer
Choque séptico	Hipotensión arterial persistente que requiere vasopresores para mantener una pam > 65 mmHg o tener un nivel de lactato por encima de 2 mmol/l a pesar de la reanimación con volumen adecuado	Presión arterial < 90/60 mmhg con requerimiento de vasopresores para mantener una pam > 65 mmHg o tener un nivel de lactato por encima de 2 mmol/l a pesar de la reanimación con volumen adecuado	Cualitativa nominal dicotómica	Si/No
MAPSE	Corresponde a siglas en inglés de Mitral Annular Plane Systolic Excursion. En español Excursión sistólica del anillo mitral	Medición de la excursión sistólica del anillo mitral mediante ultrasonido cardiaco con valores obtenidos en milímetros.	Cuantitativa continua	9-21mm
TAPSE	Corresponde a siglas en inglés de Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion. En español Excursión sistólica del anillo tricuspideo	Medición de la excursión sistólica del anillo tricuspideo mediante ultrasonido cardiaco con valores obtenidos en milímetros.	Cuantitativa continua	17-24 mm
SOFA	Acrónimo en inglés de Sequential Organ Failure Assessment. En español: Evaluación secuencial de la insuficiencia orgánica. Es un sistema de puntuación que evalúa el desempeño de varios sistemas y órganos en el cuerpo.	Sistema de puntuación que evalúa el desempeño de varios sistemas y órganos en el cuerpo para lo cual se requiere de pruebas sanguíneas.	Cuantitativa discreta	0-24 puntos

#### **IV. SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **V. Plan de procesamiento y presentación de la información:**

Luego de realizar el diagnóstico de choque séptico se obtuvo el consentimiento informado y se calculó la escala de SOFA, así mismo se realizó el ecocardiograma al pie de la cama para la medición de MAPSE y TAPSE. Para la obtención de la MAPSE y TAPSE se utilizó un ultrasonido LG venue y un transductor sectorial de 2,5 MHz, se registraron las respectivas mediciones. Para la MAPSE se realizó lo siguiente:

- En una proyección apical cuatro cámaras se interrogó el anillo mitral en la pared lateral y septal (imagen 1 y 2).
- Se aplicó modo M con el cursor óptimamente alineado a lo largo de la dirección del anillo mitral.
- Una vez en modo M se congeló la pantalla y se midió del punto mas alto durante la sistole o cierre de la válvula aórtica al punto mas bajo en diastole (imagen 3).
- De las dos mediciones se obtuvo un promedio.

La TAPSE se obtuvo de la siguiente manera:

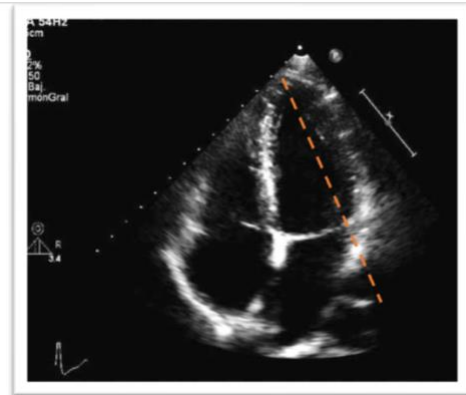
- Se tomó la proyección apical cuatro camaras y en la pared lateral y septal se interrogó el anillo tricuspídeo (imagen 4 y 5).
- Se puso el modo M y se hizo la medición en el anillo tricuspídeo (imagen 6).
- Se promediaron las mediciones.

Siempre que fue posible se colocaron los pacientes en decúbito lateral izquierdo para obtener adecuadamente una vista apical de 4 cámaras del corazón.

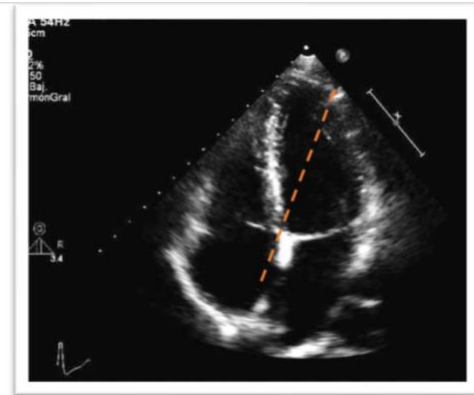
Se hizo diferencia de dos grupos independientemente del sexo: primer grupo aquellos con valores de MAPSE menor o igual a 11 mm y la escala de SOFA mayor a 15. El segundo grupo fue de los pacientes con TAPSE menor o igual a 17 mm y la escala de SOFA mayor a 15.

Posteriormente se vació toda la información en una base de datos de Excel y de ahí al software estadístico SPSS, para posterior análisis estadístico. Cabe destacar que toda la información de los pacientes se trató de manera confidencial, teniendo solamente acceso a los datos los investigadores y

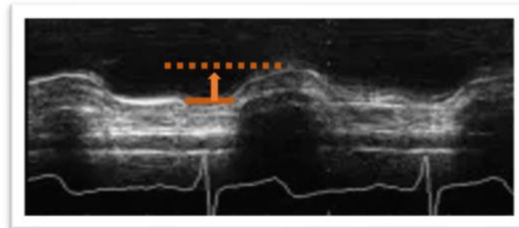
bajo resguardo de documento protegido con contraseña.



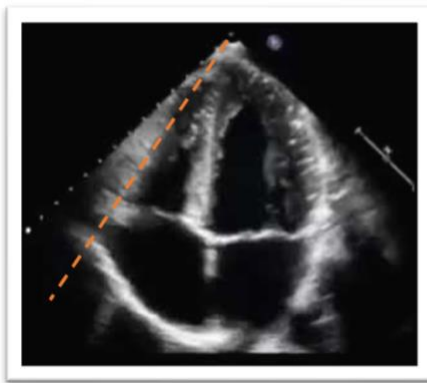
**Imagen 1. Pared lateral del anillo mitral**



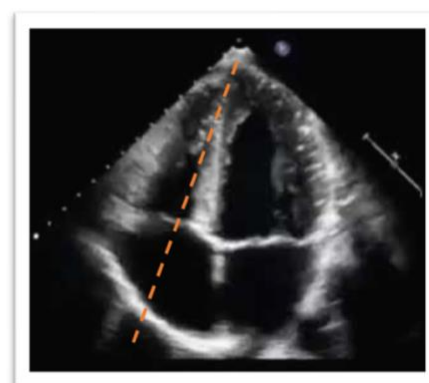
**Imagen 2. Pared septal del anillo mitral**



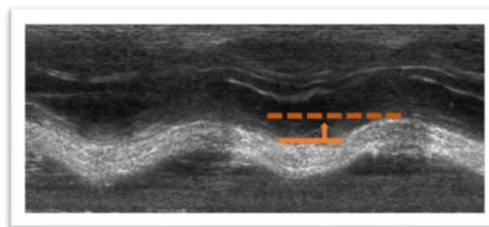
**Imagen 3. Modo M**



**Imagen 4. Pared lateral del anillo tricuspídeo**



**Imagen 5. Pared septal del anillo tricuspídeo**



**Imagen 6. Modo M**

## VI. PROGRAMA DE TRABAJO

Actividades	CRONOGRAMA														
	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Planeación y revisión bibliográfica															
Elaboración de protocolo															
Registro en Comité Local															
Trabajo de campo															
Construcción de la base de datos															
Análisis de resultados															
Redacción de tesis															
Envío a Publicación															

### VI.1. Recursos humanos:

El estudio se llevó a cabo por un investigador principal, un director y un codirector con amplia experiencia en este tipo de estudios. Tiempo en que se desarrolló: quince meses. Siete meses para recolección de datos y elaboración de la base.

## **VI.2. Recursos materiales:**

Ultrasonido cardiaco LG Venue, con sonda sectorial 3Sc, computadora, internet, instalaciones del hospital General de San Juan del Rio y expedientes clínicos de los sujetos de investigación. Para calcular la escala de SOFA se requirió de un gasómetro, biometria hemática, bilirrubinas, creatinina. Material de oficina. hojas de papel bond tamaño carta, calculadora, lápiz, bolígrafo, borrador, sacapuntas, carpeta para archivo.

Equipo de cómputo, accesorios e impresora. Programas y consumibles de cómputo, internet.

## **VI.3. Presupuesto:**

Para el presente estudio se calculó inicialmente un presupuesto de 30,000 pesos totales para gastos de traslado y alimentos del investigador, sin embargo, se dispuso del comedor del Hospital y el traslado no representó mayor problema. El resto de los recursos requeridos como material de papelería, ultrasonido, el gasometro y los materiales necesarios para procesar la biometria hemática, las bilirrubinas y la creatinina sérica siempre estuvieron disponibles en el hospital.

## **VI.4. Difusión:**

Esta tesis se expondrá ante los sinodales y además se buscará su publicación en la revista RETIC, una revista de ecocardiografía práctica y otras técnicas de imagen cardiaca.

## **VII. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **VII.1 Identificación de los investigadores**

#### **Investigador principal**

Dra. Itzel Donaji Radillo Santana

Residente de segundo año de Terapia intensiva

Hospital General de San Juan del Rio, Querétaro.

Luis Donaldo Colosio 422, México, código postal 76804.

Correo: radillo\_itzel@hotmail.com

Teléfono: 341 112 6102

#### **Director de Tesis**

Dr. Ernesto Deloya Tomas

Médico intensivista

Profesor adjunto de la subespecialidad de Medicina Crítica

Hospital General de San Juan del Rio, Querétaro.

Luis Donaldo Colosio 422, México, código postal 76804.

Correo: deloyajmr@hotmail.com Cédula: 6214790

Teléfono: 427 268 2000

#### **Codirector de tesis**

Dr. Raul González Toribio

Médico intensivista

Profesor adjunto de la subespecialidad de Medicina Crítica

Hospital General de San Juan del Rio, Querétaro.

Luis Donaldo Colosio 422, México, código postal 76804.

Correo: raularturo.rg@gmail.com Cédula: 6214790

Teléfono: 427 268 2000

## VII.2 Carta de confidencialidad

San Juan del Rio Querétaro, a mayo 2022

El C. Dr. Ernesto Deloya Tomas (Investigador responsable) del proyecto titulado:

Correlación de la excursión sistólica del anillo tricuspídeo y mitral con la escala de SOFA en pacientes con choque séptico.

Con domicilio en Luis Donaldo Colosio 422, México, código postal 76804; me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Querétaro.

Acepto



Dr. Ernesto Deloya Tomas, Director de tesis

## RESULTADOS

Posterior a realizar el diagnóstico de choque séptico se calculó la escala de SOFA y se obtuvieron las mediciones ecocardiográficas al pie de la cama MAPSE y TAPSE, se incluyeron hombres y mujeres de todas las edades que ingresaron a la Unidad de cuidados intensivos del Hospital General de San Juan del Rio, Cuatro de los pacientes presentaron mala ventana para una proyección ecocardiografica por lo que la población total fue de 91 pacientes, siendo mas frecuente el sexo femenino con un 51%. La edad promedio fue de 50.5 años. Con una desviación estándar de 19.8324. La edad máxima fue de 87 años y la minima de 18.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUJER	46	51%
HOMBRE	44	49%
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Prevalencia de sexo

### EDAD

Media	50.57777778
Mediana	51
Desviación estándar	19.8324316
Rango	69
Minimo	18
Máximo	87



Tabla 2. Media, mediana, desviación estándar y rangos

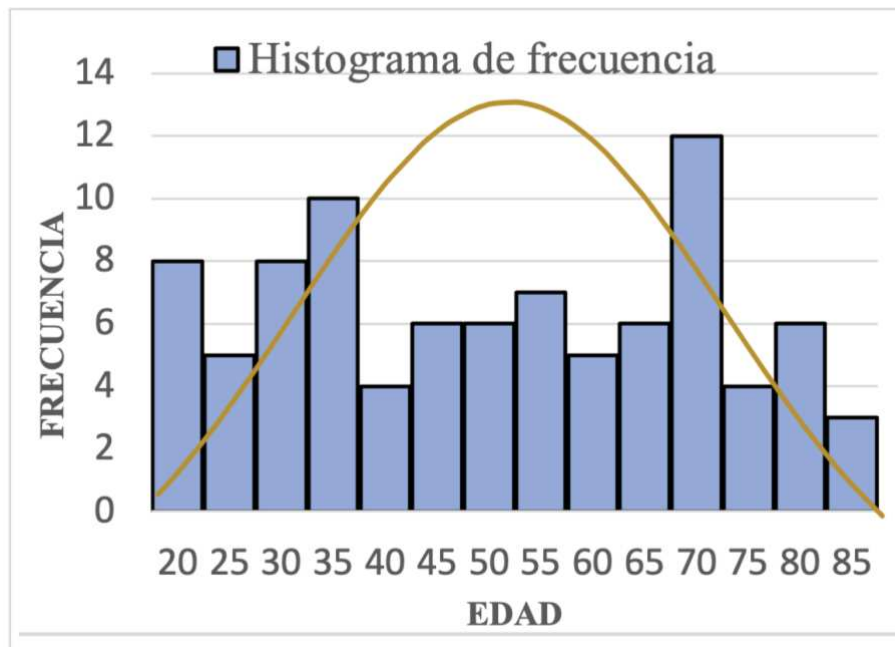


Figura 1. Histograma de frecuencia de edad

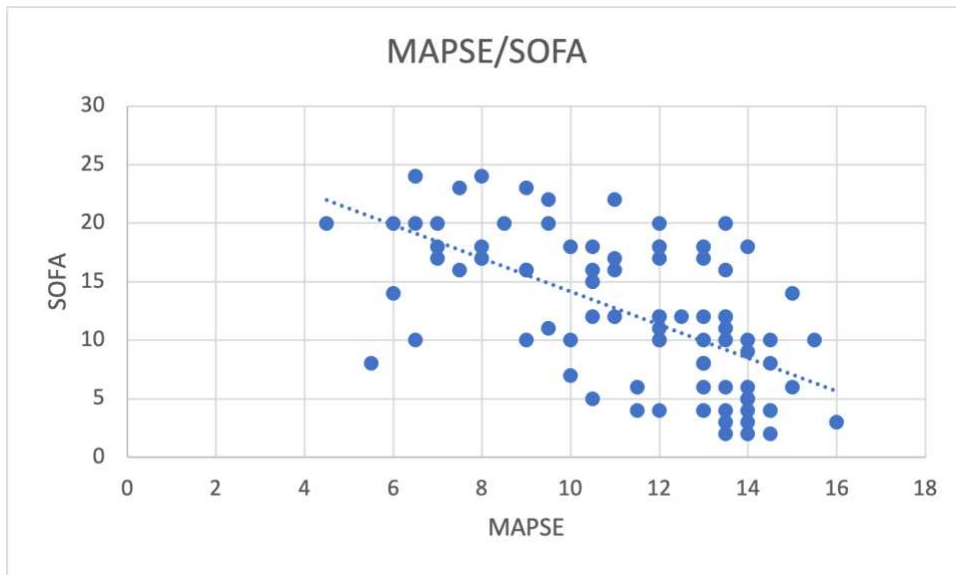


Figura 2. Coeficiente de correlación =  $-0.6227219$ . Correlación negativa fuerte.  $P= 0.001$

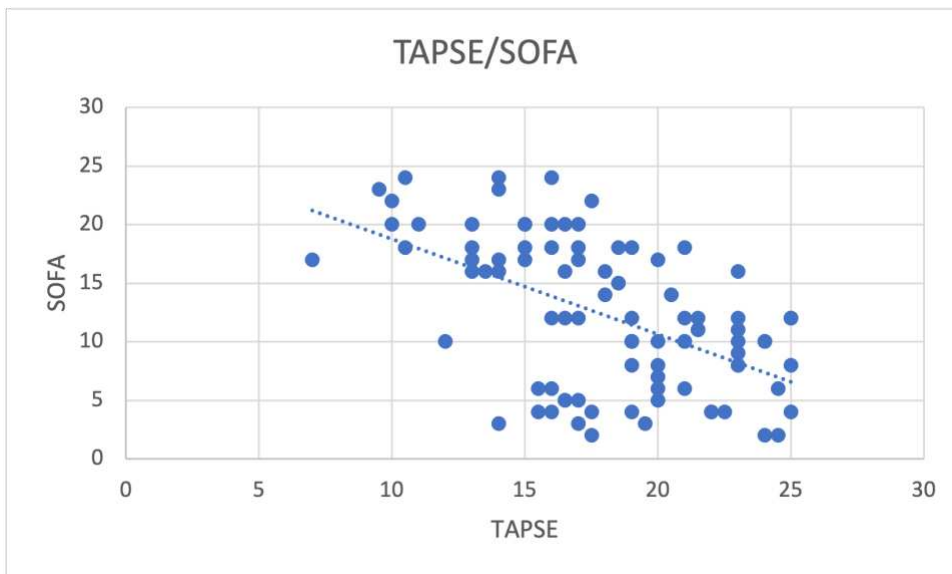


Figura 3. Coeficiente de correlación =  $-0.5393026$ , Correlación negativa media.  $P= 0.001$

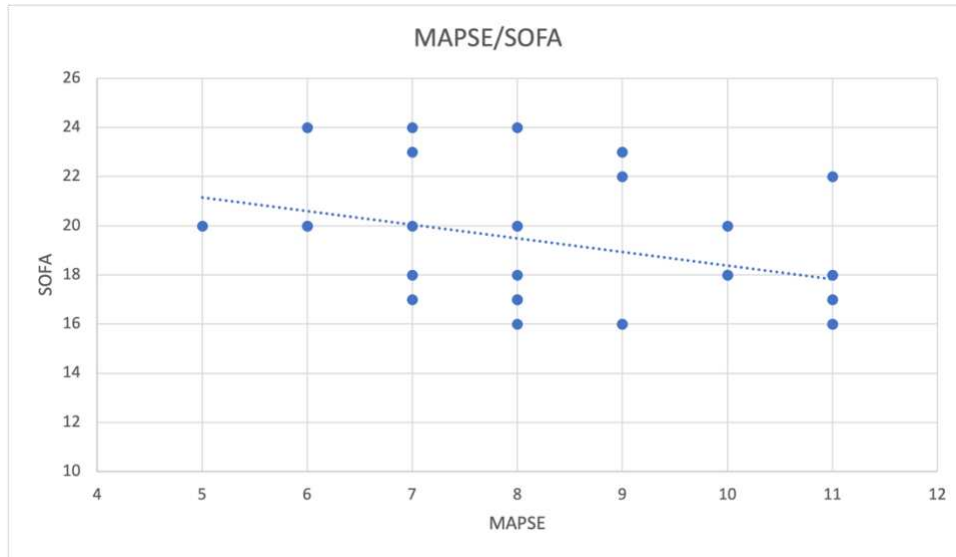


Figura 4. Correlación entre SOFA y MAPSE en pacientes con puntaje de SOFA mayor a 15 y MAPSE menor o igual a 11 mm.

N: 27. Coeficiente de correlación= -0.3612915, Correlación negativa media. P= 0.001

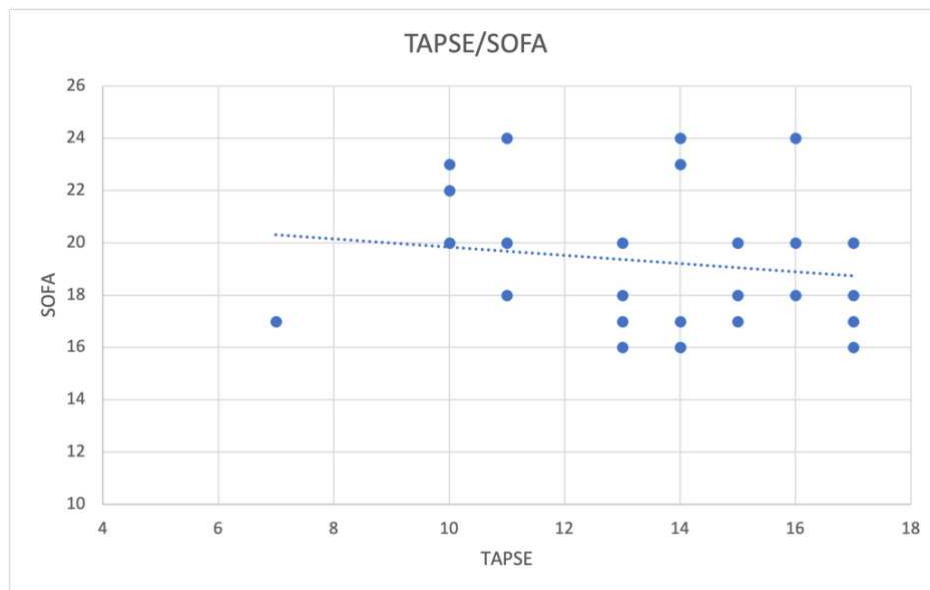


Figura 5. Correlación entre SOFA y TAPSE en pacientes con puntaje de SOFA mayor a 15 y TAPSE menor o igual a 17 mm.

N: 28. Coeficiente de correlación= -0.1579039. Correlación negativa débil. P= 0.001

En el punto de corte de la escala de SOFA en donde la mortalidad se estima mayor al 90% al correlacionarlo con los puntos de corte reconocidos como normales de la medición TAPSE y MAPSE, es decir, 11 mm para MAPSE y 17 mm para TAPSE sólo 27 y 28 pacientes respectivamente cumplieron dichas especificaciones. En ambos grupos la correlación fue negativa. Para MAPSE se obtuvo una correlación moderada mientras que para TAPSE la correlación fue débil.

Ecocardiografía	Correlación	P
	SOFA	
MAPSE septal	-0.638	0.001
MAPSE lateral	-0.628	0.001
Promedio MAPSE	-0.629	0.001
TAPSE septal	-0.511	0.001
TAPSE lateral	-0.526	0.001
Promedio TAPSE	-0.520	0.001

Tabla 3. Correlación entre SOFA y ecocardiografía

	R2	R	estadístico	p	constante	beta	estadístico	p
MAPSE septal	0.62	0.39	56.39	0.001	27.847	-1.400	7.50	0.001
MAPSE lateral	0.62	0.38	55.68	0.001	28.633	-1.416	7.46	0.001
MAPSE promedio	0.62	0.38	55.74	0.001	28.339	-0.623	7.46	0.001

Tabla 4. Modelo lineal simple para estimar SOFA apartir de MAPSE.

Valores de MAPSE (mm)	MAPSE septal	MAPSE lateral	MAPSE promedio
	SOFA		
1	26	27	27
2	25	26	26
3	24	24	24
4	22	23	23
5	21	22	21
6	19	20	20
7	18	19	18
8	17	17	17
9	15	16	16
10	14	14	14
11	12	13	13
12	11	12	11
13	10	10	10
14	8	9	8
15	7	7	7
16	5	6	6
17	4	5	4
18	3	3	3
19	1	2	1

Tabla 5. Cálculo de SOFA a partir de MAPSE

	R2	R	estadístico	p	constante	beta	estadístico	p
TAPSE septal	0.53	0.28	34.49	0.001	26.592	-0.801	5.87	0.001
TAPSE lateral	0.54	0.29	37.12	0.001	27.198	-0.823	6.09	0.001
MAPSE promedio	0.53	0.29	36.09	0.001	26.914	-0.814	6.00	0.001

Tabla 6. Modelo lineal simple para estimar SOFA a partir del TAPSE

Valores de TAPSE	TAPSE septal	TAPSE lateral	TAPSE promedio
	SOFA		
1	25.79	26.38	26.10
2	24.99	25.55	25.29
3	24.19	24.73	24.47
4	23.39	23.91	23.66
5	22.59	23.08	22.84
6	21.79	22.26	22.03
7	20.99	21.44	21.22
8	20.18	20.61	20.40
9	19.38	19.79	19.59
10	18.58	18.97	18.77
11	17.78	18.15	17.96
12	16.98	17.32	17.15
13	16.18	16.50	16.33
14	15.38	15.68	15.52
15	14.58	14.85	14.70
16	13.78	14.03	13.89
17	12.98	13.21	13.08
18	12.17	12.38	12.26
19	11.37	11.56	11.45
20	10.57	10.74	10.63
21	9.77	9.92	9.82
22	8.97	9.09	9.01
23	8.17	8.27	8.19
24	7.37	7.45	7.38

Tabla 7. Cálculo de SOFA a partir de TAPSE

## **DISCUSIÓN**

En cuanto a las mediciones ecocardiograficas se encontró un valor minimo de 4.5 mm para MAPSE, lo que difiere de los rangos esperados para dicha medición en la literatura, el valor máximo para este mismo fue de 15.5 mm, igualmente en TAPSE se encontró hasta 7 mm (menor al limite inferior de normalidad), con un máximo de 24.5 mm.

En el análisis de la medición por separado de MAPSE septal, lateral y promedio, TAPSE septal, lateral y promedio se observó que en todas las mediciones de MAPSE hubo una fuerza de asociación mayor, específicamente para MAPSE septal con  $-0.638$  y una P de  $0.001$ , lo que resulta significativo.

Durante el análisis de los resultados obtenidos se realizó en el programa SPSS statics un modelo lineal simple para estimar SOFA a partir de MAPSE y TAPSE, con lo que además de poder afirmar si hay o no correlación, la dirección y fuerza de la misma también se obtuvo una tabla en la que es posible estimar un puntaje de SOFA para cada medición ecocardiografica; con valores de MAPSE por debajo de 11 mm se obtuvo un SOFA de 14 o más, con valores de TAPSE por debajo de 17 mm la escala de SOFA fue de 14 o mas con una mortalidad prevista según la tendencia de SOFA del 80% en las primeras 48 hora y posterior.

## **CONCLUSIONES**

La evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo mediante la medición ecocardiográfica de la excursión del anillo mitral septal en pacientes con choque séptico presenta una correlación negativa fuerte con la escala de SOFA, por lo que pudiera implementarse de manera oportuna en la cabecera del paciente y repetirse las veces que se considere sin ser un estudio invasivo y sin representar aumento en gastos económicos. Faltan mas estudios que valoren si TAPSE y MAPSE tienen correlación con mortalidad en pacientes con choque séptico.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Rhodes A, Evans LE, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017 Mar;43(3):304-377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6. Epub 2017 Jan 18. PMID: 28101605.
2. Elke G, Bloos F. SepNet Critical Care Trials Group. The use of mid-regional proadrenomedullin to identify disease severity and treatment response to sepsis - a secondary analysis of a large randomised controlled trial. *Crit Care.* 2018 Mar 21;22(1):79. doi: 10.1186/s13054-018-2001-5. PMID: 29562917; PMCID: PMC5863464.
3. Rhodes A, Phillips G, Beale R, Cecconi M, Chiche JD, de Backer D, et al. The Surviving Sepsis Campaign Bundles and outcome: results from the International Multicentre Prevalence Study on Sepsis (the IMPreSS study). *Intensive Care Med.* 2015;41:1620-1628.
4. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and mortality of septic shock 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.
5. Liu YC, Yao Y, Yu MM, Gao YL, Qi AL, Jiang TY, Chen ZS, Shou ST, Chai YF. Frequency and mortality of sepsis and septic shock in China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2022 Jun 21;22(1):564. doi: 10.1186/s12879-022-07543-8. PMID: 35729526; PMCID: PMC9210671.
6. Gorordo-Delsol, Luis A., Merinos-Sánchez, Graciela, Estrada-Escobar, Ricardo A., Medveczky-Ordoñez, Nikolett I., Amezcua-Gutiérrez, Marcos A., Morales-Segura, Ma. Angélica, & Uribe-Moya, Silvia E.. (2020). Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gaceta médica de México*, 156(6), 495-501. Epub 27 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.19005468>
7. Purcarea A, Sovaila S. Sepsis, a 2020 review for the internist. *Rom J Intern Med.*



- 2020 Sep 1;58(3):129-137. doi: 10.2478/rjim-2020-0012. PMID: 32396142.
8. Rello J, Valenzuela-Sánchez F, Ruiz-Rodríguez M, Moyano S. Sepsis: A Review of Advances in Management. *Adv Ther.* 2017 Nov;34(11):2393-2411. doi: 10.1007/s12325-017-0622-8. Epub 2017 Oct 11. PMID: 29022217; PMCID: PMC5702377.
  9. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B. The SOFA score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Crit Care.* 2019 Nov 27;23(1):374. doi: 10.1186/s13054-019-2663-7. PMID: 31775846; PMCID: PMC6880479.
  10. Moreno R, Vincent JL, Matos R, Mendonca A, Cantraine F, Thijs L, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med.* 1999;25(7):686–96.
  11. Soto-Balán JC, Campo-Mercado FJ, Fernández-Chica DA, Iglesias-Acosta J, Salcedo-Mendoza S, Mora-Moreo L. Escalas qSOFA, SOFA y SIRS para evaluación del riesgo de sepsis y admisión hospitalaria. *Med Int Mex* 2022; 38 (2): 258-267.
  12. Walley KR. Sepsis-induced myocardial dysfunction. *Curr Opin Crit Care.* 2018 Aug;24(4):292-299. doi: 10.1097/MCC.0000000000000507. PMID: 29846206.
  13. Dong J, White S, Nielsen K, Banchs J, Wang J, Botz GH, Nates JL. Tricuspid annular plane systolic excursion is a predictor of mortality for septic shock. *Intern Med J.* 2021 Nov;51(11):1854-1861. doi: 10.1111/imj.14957. Epub 2021 Oct 24. PMID: 32618101.
  14. Clancy DJ, Scully T, Slama M, Huang S, McLean AS, Orde SR. Application of updated guidelines on diastolic dysfunction in patients with severe sepsis and septic shock. *Ann Intensive Care.* 2017 Dec 19;7(1):121. doi: 10.1186/s13613-017-0342-x. PMID: 29260409; PMCID: PMC5736511.
  15. Clancy DJ, Scully T, Slama M, Huang S, McLean AS, Orde SR. Application of updated guidelines on diastolic dysfunction in patients with severe sepsis and septic shock. *Ann Intensive Care.* 2017 Dec 19;7(1):121. doi: 10.1186/s13613-017-0342-x. PMID: 29260409; PMCID: PMC5736511.
  16. Lahham S, Lee C, Ali Q, Moeller J, Fischetti C, Thompson M, Saadat S, Fox JC.

- Tricuspid Annular Plane of Systolic Excursion (TAPSE) for the Evaluation of Patients with Severe Sepsis and Septic Shock. *West J Emerg Med.* 2020 Jan 13;21(2):348-352. doi: 10.5811/westjem.2019.11.44968. PMID: 31999246; PMCID: PMC7081860.
17. Vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F, Chew M, Diaz-Gomez J, McLean A, Pinsky MR, Pulido J, Mayo P, Fletcher N. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019 Jun;45(6):770-788. doi: 10.1007/s00134-019-05604-2. Epub 2019 Mar 25. Erratum in: *Intensive Care Med.* 2019 Apr 15; PMID: 30911808.
  18. Tempe DK. A Quick and Simple Method to Assess Reliably the Left Ventricular Function With TEE: Is MAPSE the Answer? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019 May;33(5):1340-1342. doi: 10.1053/j.jvca.2018.11.045. Epub 2018 Nov 30. PMID: 30612932.
  19. Mądry W, Karolczak MA, Myszkowski M. Critical appraisal of MAPSE and TAPSE usefulness in the postoperative assessment of ventricular contractile function after congenital heart defect surgery in infants. *J Ultrason.* 2019;19(76):9-16. doi: 10.15557/JoU.2019.0002. PMID: 31088006; PMCID: PMC6750179.
  20. Hu K, Liu D, Herrmann S, Niemann M, Gaudron PD, Voelker W, Ertl G, Bijns B, Weidemann F. Clinical implication of mitral annular plane systolic excursion for patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2013 Mar;14(3):205-12. doi: 10.1093/ehjci/jes240. Epub 2012 Nov 15. PMID: 23161791.
  21. Emilsson K, Brudin L, Wandt B. The mode of left ventricular pumping: is there an outer contour change in addition to the atrioventricular plane displacement? *Clin Physiol* 2001;21:437–46.
  22. Garcia E. Temas selectos en cardiología crítica: ecocardiografía crítica y ultrasonografía pulmonar. 2018;Pag.,29. PyDESA.
  23. Bergenzaun L, Ohlin H, Gudmundsson P, Willenheimer R, Chew MS. Mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) in shock: a valuable echocardiographic parameter in intensive care patients. *Cardiovasc Ultrasound.* 2013 May 30;11:16. doi: 10.1186/1476-7120-11-16. PMID: 23718803; PMCID: PMC3679845.
  24. Dong J, White S, Nielsen K, Banchs J, Wang J, Botz GH, Nates JL. Tricuspid annular

- plane systolic excursion is a predictor of mortality for septic shock. *Intern Med J.* 2021 Nov;51(11):1854-1861. doi: 10.1111/imj.14957. Epub 2021 Oct 24. PMID: 32618101.
25. Lanspa MJ, Cirulis MM, Wiley BM, Olsen TD, Wilson EL, Beesley SJ, Brown SM, Hirshberg EL, Grissom CK. Right Ventricular Dysfunction in Early Sepsis and Septic Shock. *Chest.* 2021 Mar;159(3):1055-1063. doi: 10.1016/j.chest.2020.09.274. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33068615; PMCID: PMC7965651.
26. Recomendaciones para la Cuantificación de las Cavidades Cardíacas por Ecocardiografía en Adultos: Actualización de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y de la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular (2015). Asociación de Ecocardiografía de la Sociedad Interamericana de Cardiología (ECOSIAC) .
27. Guzman c, Peña S. Right ventricular ejection fraction obtained from TAPSE. (2017), *Rev Mex Cardiol* 2017; 28 (3): 103-110

## **IX. ASPECTOS ÉTICOS**

Acorde a la Declaración de Helsinki, el protocolo de la investigación se envió, para consideración, comentario, consejo y aprobación al H. Comité Estatal de Investigación antes de comenzar el estudio. Con número de registro 1466/09-DIC-2022/R5 MEDICINA CRÍTICA/HGSJR. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo “De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos”, con base en el Artículo 17, fracción I; la presente investigación se considera sin riesgo, ya que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio, empleándose como técnica de investigación documental la revisión de expedientes clínicos; y, conforme al Artículo 23, tratándose de investigaciones sin riesgo, la Comisión de Ética, pudo dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado. Por otro lado, el artículo 120 establece que el investigador principal podrá publicar los resultados y difundir los hallazgos en el estudio, cuidando que se respete la confidencialidad a que tiene derechos

los sujetos de investigación.

**X. Anexo 1. Hoja de recolección de datos**

Base de datos								
Sexo	Edad	MAPSE sep	MAPSE lat	TAPSE sep	Tapse lat	Prom MAPSE	Prom TAPSE	SOFA

**Anexo 2. Consentimiento informado**

**SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO**  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: Correlación de la escala de SOFA con la TAPSE y MAPSE en pacientes con choque séptico.

Lugar y Fecha San Juan del Rio Quétaro. 2022.

Número de registro 1466/09-DIC-2022/R5 MEDICINA CRÍTICA/HGSJR

Objetivo del estudio tener una herramienta a la cabecera del paciente que otorgue un pronóstico

Posibles riesgo y molestias Su participación en la investigación no lo expone a riesgo o molestias.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio Los resultados le serán dados a conocer de forma inmediata a los familiares. otorgando un pronóstico.

Participación o retiro La participación del estudio es voluntaria conservando el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención que recibe.

Privacidad y confidencialidad: Se conservará la privacidad de sus datos sin que se identifique en presentaciones o publicaciones que deriven del estudio, los datos serán manejados en forma confidencial.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dra. Itzel Donaji Radillo Santana

Colaboradores Dr. Ernesto Deloya Tomás.

FIRMA DEL INDIVIDUO O FAMILIAR RESPONSABLE -----

FIRMA DEL QUE RECABA EL CONSENTIMIENTO. -----

FIRMA DEL TESTIGO -----