



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA CRÍTICA**

**VARIABILIDAD DE PRESIÓN DE PULSO VS MEDICIÓN DE VENA CAVA
EN REANIMACIÓN EN CHOQUE SÉPTICO**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**PRESENTADO POR
DRA. DIANA ALEJANDRA SOLIS AGUAYO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ**

- CIUDAD DE MÉXICO, 2018 -



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



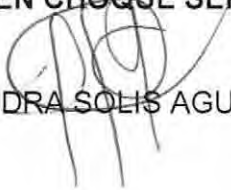
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

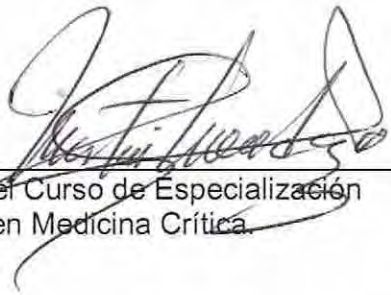
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.


VARIABILIDAD DE PRESIÓN DE PULSO VS MEDICIÓN DE VENA CAVA EN
REANIMACIÓN EN CHOQUE SÉPTICO


DIANA ALEJANDRA SOLÍS AGUAYO

Vo. Bo.
DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ


Titular del Curso de Especialización
en Medicina Crítica.

Vo. Bo.
DR. FEDERICO LAZCANO RAMÍREZ


Director de Educación e Investigación



SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN

VARIABILIDAD DE PRESIÓN DE PULSO VS MEDICIÓN DE VENA CAVA EN
REANIMACIÓN EN CHOQUE SÉPTICO



DIANA ALEJANDRA SOLÍS AGUAYO


Vo. Bo.

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ



Director de Tesis

VARIABILIDAD DE PRESIÓN DE PULSO VS MEDICIÓN DE VENA CAVA EN
REANIMACIÓN EN CHOQUE SÉPTICO


DIANA ALEJANDRA SOLIS AGUAYO

Vo. Bo.
DR. RENÉ MARTIN HUERTA VALERIO


Asesor de Tesis

Vo. Bo.
DR. ALFONSO LÓPEZ GONZÁLEZ


Asesor de Tesis

Vo. Bo.
DR. ALFREDO CORTÉS MUNGUÍA


Asesor de Tesis

AGRADECIMIENTOS:

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a la vida por enseñarme lo maravillosa y llena de sorpresas, gracias a mi familia por apoyarme, guiarme en cada decisión y proyecto. Gracias a mis compañeros de la residencia que se convierten en amigos, a los Doctores que han sido mis maestros en mi camino profesional. Dr. Mendoza por darme la oportunidad de formar parte esta gran familia de intensivistas. Dra. Carolina Salinas por el apoyo de análisis estadístico y guía en la realización de este trabajo que culmina la etapa de formación medica. Dr. Delgadillo gracias a usted siempre anhelé ser intensivista desde que era estudiante, aparte de lo académico me enseñó la importancia del respeto hacia el paciente. Dr. Cortés por apoyarme y guiarme en el camino.

Muchas gracias a la Secretaria de Salud de la Ciudad de México, por permitir sentirme orgullosa de ser parte de esta institución y culminar mi etapa de formación profesional y lo mas importante tratar con humildad y respeto a nuestros pacientes.

Índice

1.-ABREVIATURAS	2
2.- RESUMEN:	3
3.- SUMMARY:	4
4.- MARCO TEÓRICO	5
5.- PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	15
6- JUSTIFICACIÓN	17
7.- HIPÓTESIS.	19
7.1.- Hipótesis nula:	19
7.2.- Hipótesis alterna:	19
8.- OBJETIVOS.	20
8.1.- Objetivo general	20
8.2.- Objetivos específicos	20
9.- MATERIAL Y MÉTODOS	21
9.1.- DISEÑO DE ESTUDIO	21
9.4.- CRITERIOS DE SELECCIÓN	23
9.5.- VARIABLES.....	24
9.7.- ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	25
10.- PLAN DE ANÁLISIS:	26
11.- RESULTADOS	27
12.- DISCUSIÓN	42
13.- CONCLUSIONES	47
14.- PROPUESTAS	48
15. - REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	49
16.- ANEXOS	51

1.-ABREVIATURAS

AD	Aurícula Derecha
ADP	Adenosina difosfato
ATP	Adenosina trifosfato
EDGT	Early Goal-Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis
ETT	Ecocardiografía transtorácica
FC	Frecuencia cardiaca
GC	Gasto Cardiaco
GMP c	Guanosin monofosfato cíclico
NO	Óxido nítrico
O2	Oxígeno
PAM	Presión arterial media
PVC	Presión venosa central
ROC	Característica de funcionamiento del receptor
SvO2	Saturación venosa de oxígeno
TNF a	Factor de necrosis tumoral alfa
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VCI	Vena cava inferior
VCS	Vena cava superior
VPP	Variabilidad de presión de pulso
VPS	Variabilidad presión sistólica
VVCI	Variación de vena cava inferior
VVS	Variabilidad de volumen sistólico

2.- RESUMEN:

OBJETIVO: Demostrar que la variabilidad de presión de pulso es mejor predictor para la respuesta a volumen que la colapsabilidad de la vena cava inferior en la reanimación de los pacientes con choque séptico.

MATERIAL Y MÉTODOS: Es un estudio clínico, observacional, descriptivo, comparativo y prospectivo que incluyó a pacientes con choque séptico del Hospital General La Villa de la Secretaria de Salud en el periodo comprendido del 1ro de Mayo de 2016 al 5 de Junio de 2017.

Se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de choque séptico que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva y posteriormente se les midió la variabilidad de presión de pulso y la colapsabilidad de vena cava inferior al ingreso y a las 48 horas.

Los datos se manejaron en una base electrónica del programa Excel para su análisis. Se codificaron variables cualitativas y cuantitativas. Se realizaron medidas de tendencia central (frecuencias, porcentajes, media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar, rango y varianza). Como pruebas de hipótesis se aplicó T de Student, correlación de Pearson y χ^2 .

Resultados: Fueron 28 pacientes con diagnósticos de choque séptico, de los cuales 11 (39%) fueron mujeres y 17 (61%) fueron hombres, 16 (57%) sepsis abdominal, 4 (14%) tejidos blandos, 2 (7%) piosalpinx, 2 (7%) Sepsis puerperal, 1 (4%) Absceso cerebral, 1(4%) Fournier, 1 (4%) Tejidos blandos, 1 (4%) mordedura de perro, mortalidad del 50%, Colapsabilidad de vena cava al ingreso y alas 48 hrs t 5.24 p<0.01, Variabilidad de presión Chi cuadrada con una $p < 0.05$ la cual es estadísticamente significativa.

CONCLUSIÓN: La medición de la colapsabilidad de la vena cava fue la que tuvo mayor especificidad con un 75% para predecir respuesta a volumen; sin embargo cuenta con una menor sensibilidad que fue de 71.4%, en comparación con la variabilidad de pulso que tuvo una sensibilidad de 81.25% y una especificidad de 57.15%

3.- SUMMARY:

OBJECTIVE: To demonstrate that pulse pressure variability is a better predictor for volume response than inferior vena cava collapsibility in resuscitation of patients with septic shock.

METHOD OF STUDY: This is a clinical, observational, descriptive, comparative, prospective study that included patients with septic shock at the General Hospital of the Health Secretariat during the period from May 1, 2016 to June 5, 2017.

All patients diagnosed with septic shock were admitted to Intensive Care and were subsequently given a mean of the variability of pulse pressure and collapsible vena cava at admission and at 48 hours.

The data were recorded and an electronic database was created in Excel for analysis, coding them into qualitative and quantitative variables. Mean (mean, median and mode) and scatter (standard deviation, range, and variance) will be measured as frequencies, percentages. As hypothesis tests, Student's T, Pearson's correlation and χ^2 .

RESULTS: twenty-eight patients were diagnosed with septic shock, of which 11 (39%) were women and 17 (61%) were men, 16 (57%) abdominal sepsis, 4 (14%) soft tissue, 2 (4%) dog bite, 50% mortality, collapsibility of pilsalpinx, 2 (7%) puerperal sepsis, 1 (4%) brain abscess, 1 (4%) fournier, 1 vena cava on admission and at 48 hrs t 5.24 p <0.01, chi square pressure variability with p <0.05 which is statistically significant.

CONCLUSION: The measurement of collapsible vena cava was the one that had greater specificity with 75% to predict response to volume; However, it had a lower sensitivity of 71.4%, compared to the pulse variability, which had a sensitivity of 81.25% and a specificity of 57.15%

4.- MARCO TEÓRICO

Sepsis es una respuesta inflamatoria sistémica frente a la infección que puede generar una reacción generalizada que a la larga puede inducir disfunción orgánica múltiple. Choque séptico es cuando se presenta hipotensión inducida por sepsis (tensión arterial sistólica < 90 mmHg o reducción de 40 mmHg en relación con la basal) a pesar de la adecuada reanimación hídrica con anomalías en la perfusión que pueden incluir, acidosis láctica, oliguria o alteración aguda del estado mental^(1,2).

La mortalidad del choque séptico es elevada, estimándose entre el 40 y el 60%, depende de distintos factores, como las comorbilidades y el tratamiento recibido, en especial la precocidad de la resucitación y el tratamiento antibiótico apropiado, pero no se ha evaluado de manera sistemática la importancia independiente del foco anatómico de infección. La incidencia choque séptico más frecuente fue la pulmonar (40%), seguida de las sepsis intraabdominales (31%) y sepsis genitourinaria (11%)⁽³⁾.

La infección sistémica por bacterias Gram negativas es la situación que más se estudia en modelos experimentales y humanos. El factor de virulencia más constante de estos microorganismos Gram negativos es una endotoxina que forma parte de la membrana celular externa de la bacteria, es un lipopolisac. rido que se libera hacia el torrente sanguíneo cuando hay lisis bacteriana. La respuesta inicial del huésped es liberar un reactante hepático de fase aguda denominado proteína fijadora de lipopolisacáridos, que tiene un peso molecular aproximado de 65 kDa y concentraciones séricas de 2-20 µg/ml, pero puede incrementarse hasta 100 µg/ml en caso de inflamación sistémica. Esta proteína forma un complejo con el lipopolisacárido bacteriano que cataliza la unión de éste al receptor CD14 en el macrófago, lo que resulta en síntesis de citocinas proinflamatorias. Otro papel de la proteína de lipopolisacárido es unir este último con lipoproteínas de alta densidad, lo que neutraliza al lipopolisacárido y, en teoría, se logra un equilibrio con la endotoxina. La proteína de lipopolisacárido también tiene efectos de opsonización que facilitan la fagocitosis de bacterias Gram negativas.

La respuesta inmunitaria es correctamente controlada y, por lo general, se autorregula de manera efectiva para limitar las infecciones y promover la reparación celular y tisular. Normalmente, este equilibrio se da a través de la cascada de citocinas proinflamatorias, como el TNF- α , las interleucinas 1 y 12 y el interferón gamma y señales antiinflamatorias, como interleucinas 10, 4, 6, el factor de crecimiento transformador beta, el antagonista del receptor de interleucina 1 y algunas prostaglandinas.

En el caso de que predomine la respuesta proinflamatoria sobreviene la sepsis, sin embargo, en el caso de que predomine la respuesta anti-inflamatoria ocurre un estado de inmunosupresión relativa.

Durante la sepsis, las células endoteliales pierden trombomodulina y heparansulfato (que actúa como cofactor para la antitrombina III), se incrementa la síntesis de factor tisular que impide la activación de proteína C que, al igual que su cofactor, la proteína S inactiva los cofactores para la respuesta procoagulante, principalmente los factores Va y VIIa, lo que modifica el equilibrio procoagulante-anticoagulante con franco predominio procoagulante, que provoca trombosis microvascular en diversos órganos, hipoperfusión celular y disfunción orgánica múltiple⁽⁴⁾.

Es importante determinar cómo los procesos inflamatorios sistémicos llevan a un estado de vasodilatación generalizada y está determinado principalmente por el óxido nítrico (NO). La síntesis del óxido nítrico por la célula endotelial, catalizada por la familia de las óxido nítrico sintasas a partir del aminoácido L-arginina, es responsable del tono vasodilatador, esencial para la regulación de la presión arterial y una síntesis excesiva puede ser responsable de la hipotensión persistente en el choque séptico. Las citocinas proinflamatorias estimulan la liberación masiva, a nivel endotelial de esta sustancia al inducir la expresión de una isoforma diferente de la habitual y de la enzima sintasa de óxido nítrico. Además, esta liberación desmesurada de óxido nítrico desencadena un mecanismo de actuación diferente del habitual.

En condiciones fisiológicas, el óxido nítrico ejerce sus efectos mediante la activación de la fracción soluble de la enzima guanilato-ciclasa con el consiguiente aumento en la concentración del segundo mensajero guanosina monofosfato cíclico (GMPc)⁽⁵⁾.

El óxido nítrico actúa independientemente del GMPc, ya sea aumentando la ribosilación de ADP en las proteínas plaquetarias, inactivando las enzimas mitocondriales o dañando el ADN; en definitiva, causando daño celular intenso irreversible en la microcirculación, lo que lleva a la vasodilatación y a un estado de hipoperfusión generalizada que produce estado de choque⁽⁶⁾.

El enfoque tradicional para evaluar la precarga es la capacidad de respuesta al reto de líquidos intravasculares, en el que se miden los cambios en determinadas variables dependientes de flujo, como el gasto cardiaco (GC), la presión arterial media (PAM), la frecuencia cardiaca (FC), la saturación venosa (SvO₂), la presión venosa central (PVC) y la presión de oclusión de la arteria pulmonar. Actualmente, se realizan medidas menos invasivas para evaluar la capacidad de respuesta del volumen sistólico para predecir a aquellos pacientes que se beneficiarían de reanimación con líquidos⁽⁷⁾.

La monitorización hemodinámica es la guía de todo el proceso de optimización del aporte de O₂ a los tejidos, basándose en la premisa de que la detección, el conocimiento y la comprensión de las alteraciones fisiopatológicas de los procesos de la enfermedad crítica deberían traducirse en un mejor tratamiento y una mayor recuperación del paciente.

Cabe puntualizar que, en el proceso de monitorización hemodinámica, podemos obtener variables de 2 categorías: (a) las que podrán definirse como objetivos del proceso de reanimación y (b) las que consideraremos herramientas de evaluación hemodinámica potencialmente útiles en la toma de decisiones.

Las primeras serían las ya mencionadas previamente como la PAM, el lactato y la saturación venosa de oxígeno. Ejemplo de las segundas, serían todas las variables que exploran la dependencia de precarga, como la variabilidad de presión de pulso (VPP) y la variabilidad de volumen sistólico (VVS), y que también se analizan con mayor detalle en estas recomendaciones. La combinación de estos 2 tipos de variables nos permite crear algoritmos o sistematizar la actuación en el proceso de reanimación hemodinámica con la intención final de obtener una mayor y más rápida recuperación, como demostró Rivers en su protocolo de EGDT (Early Goal-Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis). La buena comprensión de las bases fisiopatológicas que lo sustentan, así como las limitaciones e inconvenientes de las variables usadas, permitirá al clínico un mejor manejo en la reanimación^(7,8).

La ecocardiografía tiene una confiable historia en la evaluación de la función cardíaca en pacientes de cuidados intensivos, notablemente en el choque séptico donde las causas del fracaso circulatorio son múltiples y a menudo simultáneas: hipovolemia, paro cardíaco y vasoplejía^(6,7).

La administración de líquidos es una parte de la reanimación inicial en la mayoría de los pacientes con sepsis admitidos en la unidad de cuidados intensivos (UCI). La reanimación temprana de líquidos es importante para optimizar el gasto cardíaco y restaurar la perfusión de los órganos. Aproximadamente el 50 por ciento de los pacientes con sepsis serán respondedores a volumen, con aumento del gasto cardíaco en un 10 a 15 por ciento. Para predecir la capacidad de respuesta a líquidos, usamos muchos parámetros, como la variabilidad de presión de pulso (VPP), la variación del volumen sistólico (VVS), la variación de la presión sistólica (VPS) y lo derivado de los parámetros de ultrasonido. Varios estudios apoyan la exactitud de estos parámetros⁽³⁾.

La VPP es el parámetro más preciso para predecir la capacidad de respuesta a los líquidos. Michard et al. Han demostrado el gran rendimiento de la VPP desde el año 2000 con alta sensibilidad y especificidad con el área bajo la curva ROC de 0.98.

La VPP también se utilizó en varios escenarios en condiciones tanto médicas o quirúrgicas y, además, los estudios de Marik et al. Biaís et al. y Monge García et al. Mostraron el mejor rendimiento en comparación con otros parámetros como volumen sistólico y parámetros hemodinámicos obtenidos por Swan Ganz. Sin embargo, la VPP necesita inserción de la línea arterial, que no está exenta de complicaciones⁽⁸⁾.

En algunas circunstancias tenemos la necesidad de utilizar herramientas totalmente no invasivas como la ultrasonografía para evitar complicaciones. El ultrasonido portátil es ampliamente utilizado para muchos propósitos en las unidades de cuidados críticos porque no es invasivo, es fácil de grabar y requiere sólo un corto período de formación. En el año 2004, Vieillard-Baron et al. Propusieron utilizar la vena cava superior (VCS) evaluado mediante abordaje transesofágico y demostraron la capacidad de colapso del VCS como un buen parámetro en los pacientes con sepsis ventilados mecánicamente. Respecto a la ecocardiografía transtorácica (ETT), Feissel et al mostraron una variación del diámetro de la vena cava inferior (VCI) como un buen predictor de la capacidad de respuesta de líquidos. También, Barbier et al confirmaron el buen rendimiento de la variable derivada de VCI, a saber, la distensibilidad VCI dio como resultado el índice por ETT. Sin embargo, faltan datos sobre la comparación entre la VPP y la VCI que son parámetros relativos a la capacidad de respuesta a los líquidos.

Por lo tanto, el objetivo de estos estudios fue comparar el rendimiento entre dos técnicas a saber, la variación de la presión de pulso (PPV) y la variación del diámetro de la vena cava inferior (VVC I) para conocer si tienen sensibilidad y especificidad en la reanimación de líquidos ^(9,10).

La vena cava inferior (VCI) es una estructura dinámica cuyo diámetro varía con cambios de presión intravascular e intratorácica, en consecuencia, la VCI colapsa con la inspiración debido a la presión negativa creada por la expansión del tórax. En pacientes sanos con respiración espontánea, los cambios cíclicos en la presión torácica resultan en colapso del diámetro de la VCI en aproximadamente 50%.

Aunque se requiere unificación de criterios, los puntos de corte aceptados en individuos sanos para el diámetro de la VCI en la inspiración va desde 0 a 14 mm en reposo y en espiración de 15 a 20 mm en reposo. Debido a las modificaciones del diámetro durante la inspiración se aumentan la presión negativa intratorácica que se traduce en presión negativa intraluminal, lo cual favorece el retorno venoso cardiaco, esto provoca una disminución del calibre de la VCI durante la inspiración normal, mientras que en espiración el calibre es mayor^(6,12).

La evaluación del diámetro máximo de la vena cava inferior y su correlación con la PVC en pacientes con ventilación espontánea, ha sido reportada en numerosos estudios. Durante la fase inspiratoria de la ventilación mecánica, el incremento de la presión pleural es transmitido hacia la aurícula derecha, reduciendo el retorno venoso y dilatando la VCI. Por el contrario, durante la espiración, la reducción de la presión intratorácica favorece el retorno venoso y disminuye el diámetro de la VCI. Estas variaciones en el diámetro de la VCI son más evidentes en pacientes hipovolémicos y parecen estar disminuidas en cuando la VCI es menos distensible⁽¹³⁾.

Es importante recordar que en pacientes bajo ventilación mecánica particularmente aquéllos con presiones meseta de más de 27 cmH₂O, pueden desarrollar cor pulmonale agudo y dificultar su evaluación para determinar en qué parte de la curva de Frank-Starling se encuentran, incluso los pacientes con falla ventricular aguda derecha pueden imitar a un paciente hipovolémico, sin beneficiarse del aporte de volumen o incluso sufrir deterioro con el aporte de volumen, ante lo cual deberá utilizarse la mayor cantidad de datos hemodinámicos disponibles y emplear otros parámetros dinámicos⁽¹⁴⁾.

El volumen o diámetro de la VCI es el cambio que ocurre por la presión intra torácica y la presión del ventrículo derecho, son cambios que varían con el ciclo respiratorio. El cambio del diámetro VCI se ha estudiado en pacientes con ventilación espontánea. La disminución en el diámetro durante la inspiración (índice colapsabilidad) en pacientes que se encuentran con ventilación mecánica con presión positiva se evalúan aumento del diámetro (índice distensibilidad).

El ultrasonido se utiliza con baja frecuencia (2–5 MHz) con transductor convexo y una ventana subxifoidea para medir la vena cava inferior. La marca del transductor apunta hacia las 6 hr del reloj, el hígado sirve como una ventana acústica, se visualizan eje largo de la VCI y la unión de la aurícula derecha (AD) con la confluencia de las venas hepáticas. La medida del diámetro de la VCI se toma a 1 cm caudal a la confluencia de las venas de hepáticas. En esta posición, en un modo M, se debe realizar con una segunda visión debido al movimiento que ocasiona un artefacto que puede sesgar la muestra.

Los criterios en los pacientes con ventilación mecánica con presión positiva son: distensibilidad de VCI del 12 al 18% y en los pacientes no ventilados, la colapsabilidad es de 40 al 50% y ambos son predictores a la respuesta en la administración de líquidos.^(14,15)

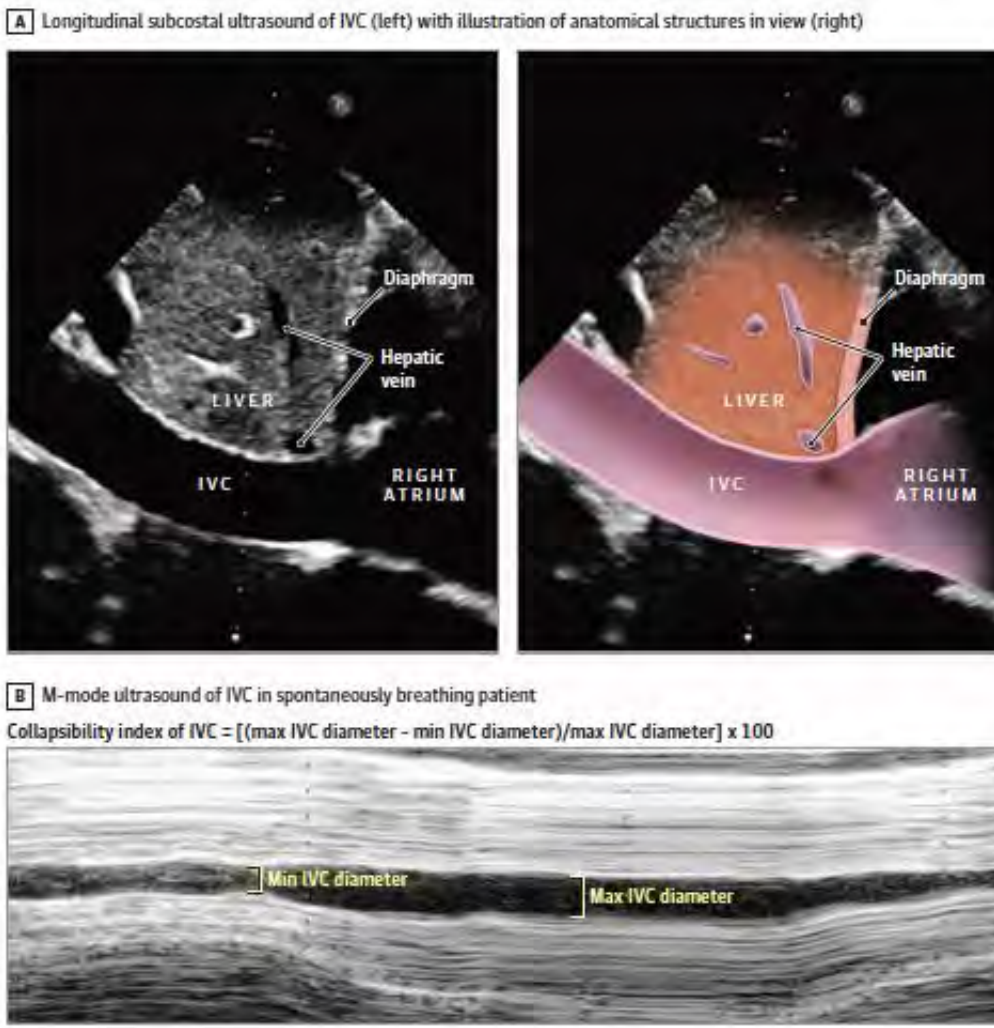


Figura 1. Peter Bentzer. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids?. JAMA September 27, 2016 Volume 316, Number 12

El principal determinante de la presión del pulso arterial es el volumen sistólico, la variación de la presión del pulso (VPP) se puede utilizar como medida exacta de la variación del volumen sistólico. Un valor >13% de VPP posterior a un bolo de volumen de 500 ml, predice un aumento de 15% del gasto cardiaco en pacientes sépticos con choque circulatorio, sólo requiere la inserción de un catéter arterial. Existe una importante consideración, debido a que los cambios respiratorios en la precarga son inducidos por cambios en la presión pleural en aquellos pacientes ventilados con un volumen corriente bajo (6 ml/kg), los cambios respiratorios en la presión pleural pueden no ser suficientes para inducir cambios significativos en la precarga.

Estos parámetros pierden su valor predictivo en condiciones donde el intervalo RR varía (como en la fibrilación auricular) y también pueden perder precisión, si el volumen corriente varía demasiado entre respiración y respiración así como ocurre en la ventilación espontánea. Lo que representa limitaciones importantes para un amplio uso en los pacientes críticamente enfermos^(7,18).

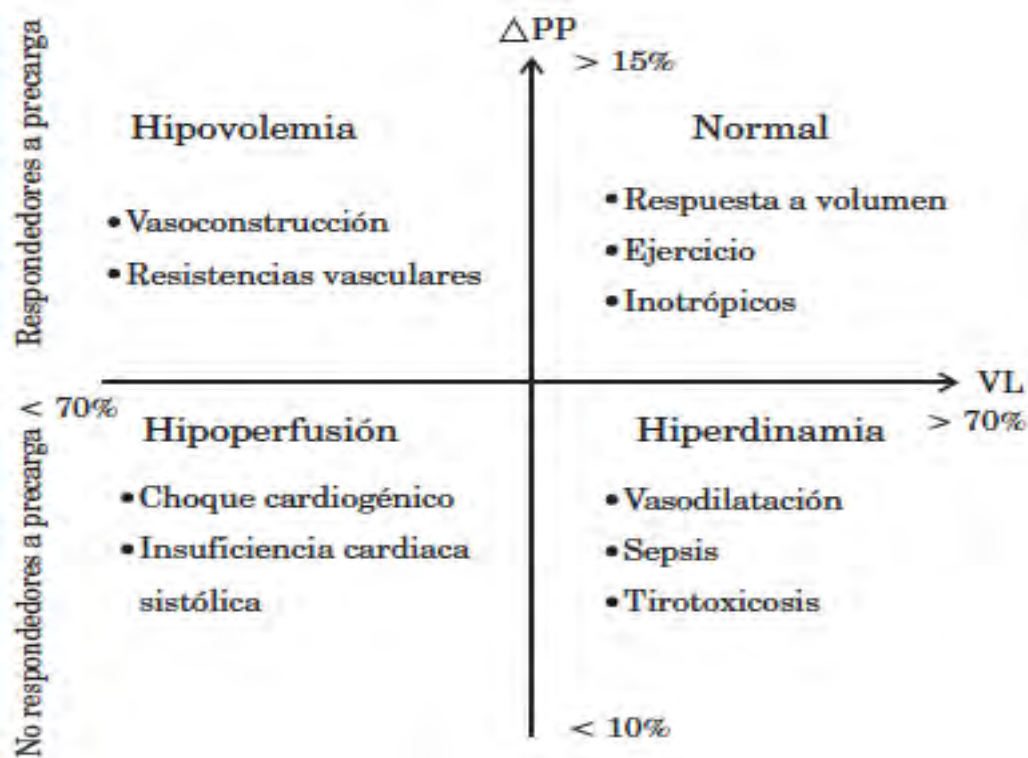


Figura 2. Tomado de: Octavio González-Chon. Monitoreo hemodinámico basado en la variación de la presión del pulso: Sustento fisiológico y perspectiva. Revista de Investigación Médica Sur, Vol. 15, núm. 2, Abril-Junio 2008

El diagrama previamente expuesto se utiliza para el diagnóstico de las variables hemodinámicas en los diferentes estados de choque. La variación de la presión del pulso y el volumen latido pueden clasificar a los pacientes en 4 categorías y por consiguiente las modificaciones terapéuticas de las variables del gasto cardíaco deberán estar encaminadas a llevar estos valores a la normalidad.

ΔPP = Variación en la presión del pulso. VL = Volumen latido.

Figure 3. Airway Pressure and Arterial Pressure During Controlled Ventilation

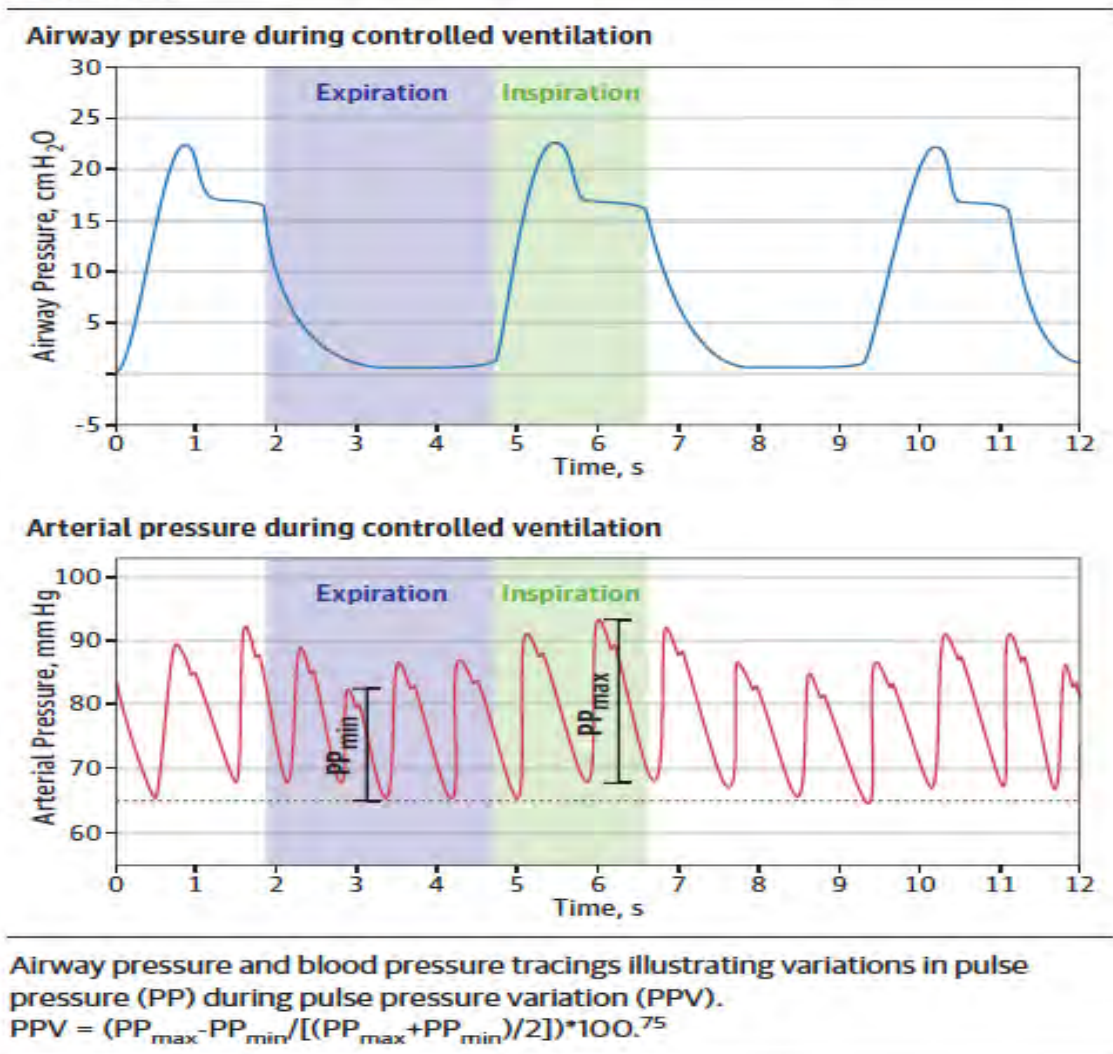


Figura 3. Peter Bentzer. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids?. JAMA September 27, 2016 Volume 316, Number 12

Los cambios respiratorios de la presión sistólica en un paciente con ventilación mecánica, se deben a la diferencia entre el valor mínimo y máximo de la presión sistólica en un ciclo respiratorio y se conoce como variación en la presión sistólica (VPS).

La presión sistólica de referencia se mide durante una pausa al final de la espiración¹⁶. La VPS se divide en dos componentes Delta-arriba y Delta-abajo. La primera es la diferencia entre la presión sistólica máxima y la línea de referencia, mientras que la segunda es la diferencia entre la presión sistólica mínima y la línea de referencia⁽¹⁹⁾.

5.- PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

El choque séptico es una de las principales causas de admisión y muerte en las unidades de terapia intensiva. Choque séptico es cuando se presenta hipotensión inducida por sepsis, es una combinación de hipovolemia (generalmente relativa) y disfunción vascular periférica que resultan en hipotensión, anormalidades en la distribución local y regional del flujo sanguíneo, falla cardíaca y disfunción celular. El perfil hemodinámico puede variar de paciente a paciente, por lo menos, en las alteraciones macrocirculatorias. Por lo que se debe tener un método de monitorización precisa. La variabilidad de presión de pulso es un método de monitorización invasiva que nos ayuda como indicador de volumen intravascular. La medición de la vena cava es un método de monitorización no invasivo en el cual nos ayuda a terminar la precarga y la respuesta a volumen.

Los pacientes que se encuentran en la unidad de terapia intensiva, requieren métodos de monitorización para el tratamiento, al utilizar datos clínicos y bioquímicos en ciertas ocasiones se puede subestimar el estado de choque. En la mayoría de los hospitales de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México no se cuenta con equipos de monitorización cardiovascular como Vigileo, LiDCO, PICCO por diversas causas, por lo que es importante determinar otras herramientas para implementar otro tipo de monitoreo más práctico y disponibles para los pacientes en estado crítico.

La medición de la variabilidad de la presión de pulso y de la vena cava inferior, no son utilizadas rutinariamente como método de monitoreo en las unidades de cuidados intensivos. La VPP y VCI son métodos de monitoreo que se pueden llevar a cabo en la mayoría de las unidades de terapia intensiva que cuenta con monitores y ultrasonido disponible. Por lo tanto estos métodos de monitorización hemodinámica nos ayudan a predecir mejor la respuesta a volumen.

De acuerdo a lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿La medición de la variabilidad de presión de pulso será mejor que la medición de la colapsabilidad de la vena cava inferior como método de reanimación en pacientes con choque séptico?

6- JUSTIFICACIÓN

La monitorización es esencial para el manejo y la administración de líquidos, debido a que en la reanimación inicial, se ha documentado que el balance positivo incrementa la mortalidad, actualmente se encuentran varias herramientas invasivas y no invasivas para valorar la adecuada reanimación en pacientes con choque séptico. Una de las herramientas no invasivas es el ultrasonido que nos ayuda a valorar la colapsabilidad y distensibilidad de la VCI posterior a la administración de líquidos. Además, se puede realizar en tiempo real, sin radiación para el paciente y las veces que el médico considere necesario, por lo que sería un método de monitorización ideal comparado con la variabilidad de la presión de pulso, la cual se realiza de forma invasiva y sirve también para guiar la reanimación de acuerdo a su porcentaje.

Magnitud. La importancia de este trabajo es demostrar que la variabilidad de presión de pulso y la medición de la vena cava en pacientes con choque séptico se pueden ocupar como herramientas que repercutirán de forma positiva en la disminución de la mortalidad y los costos.

Trascendencia: El siguiente estudio es fácil de aplicar, es innovador y permite conocer el comportamiento hemodinámico del estado de choque utilizando la variabilidad de presión de pulso de manera continua.

Vulnerabilidad: La evaluación del paciente puede ser subjetiva al utilizar el ultrasonido el cual es operador-dependiente.

Factibilidad. Se cuenta con equipo de ultrasonido para medición de la vena cava inferior, material para colocación de línea arterial y monitor para la medición de la variabilidad de la presión de pulso.

No tiene repercusiones bioéticas ni implicaciones políticas según el tratado de Helsinki. La investigación médica se realizó con los principios científicos y éticos aceptados y fue apoyado en un profundo consentimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes.

Este proyecto y el método de este estudio están de acuerdo a lo descrito y se justifica en un protocolo de investigación.

7.- HIPÓTESIS.

7.1.- Hipótesis nula:

La medición de la variabilidad de presión de pulso es mejor que la medición de la colapsabilidad de la vena cava inferior como método de reanimación en pacientes con choque séptico.

7.2.- Hipótesis alterna:

La medición de la variabilidad de presión de pulso no es mejor que la medición de la colapsabilidad de la vena cava inferior como método de reanimación en pacientes con choque séptico.

8.- OBJETIVOS.

8.1.- Objetivo general

1. Demostrar que la variabilidad de presión de pulso es mejor predictor para la respuesta a volumen que la colapsabilidad de la vena cava inferior en la reanimación de los pacientes con choque séptico.

8.2.- Objetivos específicos

1. Determinar el género de mayor prevalencia de los pacientes con el diagnóstico de choque séptico.
2. Identificar el grupo de edad en el que se presenta con mayor frecuencia el choque séptico.
3. Valorar cuales con las etiologías más frecuentes de choque séptico por género.
4. Identificar si el balance hídrico a su ingreso a UCI influye en la medición los parámetros para la reanimación
5. Identificar si los valores de lactato tienen alguna relación con la reanimación en paciente con medición de vena cava y variabilidad de presión de pulso.
6. Encontrar la relación que existe entre biomarcadores (lactato y Delta CO₂) como respuesta hídrica mediante el uso de estos dispositivos de monitorización.
7. Conocer que método de monitoreo se relaciona más con la mortalidad.

9.- MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio clínico, observacional, descriptivo, comparativo, prospectivo que incluyo a pacientes con choque séptico del hospital General la Villa de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México en el periodo comprendido del 1ro de Mayo 2016 al 5 de Junio del 2017.

9.1.- DISEÑO DE ESTUDIO

a) Por el control de la maniobra:

Es un estudio observacional debido a que se sometió a los pacientes únicamente a recolección de datos a través de medición de la colapsabilidad de la vena cava inferior y la variabilidad de la presión de pulso, llenando un formato sin manipulación de variables independientes del estudio.

b) Por la captación de la información:

Es prospectivo porque la información se recolectó en el presente, en una hoja de recolección de datos, que se realizó en área de Terapia Intensiva.

c) Por la medición del fenómeno del tiempo:

Es longitudinal por que se realizan las mediciones en un periodo de tiempo que desde su ingreso hasta las 48 horas posteriores

9.2.- POBLACIÓN

Población de estudio

Todos los pacientes con diagnóstico de choque séptico ingresados a Terapia Intensiva que fueron considerados para participar en la investigación.

9.3. Muestra

Censo de todo usuario que ingreso al servicio de Terapia Intensiva con el diagnostico de choque séptico y se inició monitorización de edades entre 18 a 90 años sin importar género ni derechohabencia.

9.4.- CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de choque séptico.
- Pacientes monitorizados por el método de variabilidad de presión de pulso.
- Pacientes monitorizados por el método de medición de vena cava .
- Genero indistinto.
- Edad de mayor de 18 años.

Criterios de no inclusión

- SIRA, EPOC, Cardiopatías crónicas, arritmias, enfermos renales crónicos, quemados, insuficiencia hepática previa.

Criterios de eliminación

- Pacientes que se trasladaron durante el periodo de estudio menor a 48 hrs.

9.5.- VARIABLES.

VARIABLE	TIPO	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Variabilidad de presión de pulso	Independiente	La presión arterial de pulso es directamente proporcional al volumen sistólico e inversamente proporcional a la distensibilidad arterial.	Cualitativa ordinal	>13 o <13%
Colapsabilidad de la vena cava	Independiente	Es una estructura dinámica cuyo diámetro varía con cambios de presión intravascular e intratorácica, en consecuencia, la VCI colapsa con la inspiración debido a la presión negativa creada por la expansión del tórax.	Cualitativa ordinal	> 18mm
Mortalidad	Dependiente	Población fallecida en el tiempo de estudio	Cualitativa nominal	Presente Ausente.
Norepinefrina	Dependiente	Dosis de medicamento que se requiere para reanimación	Cuantitativa continua	Mcg/k
Balance hídrico	Dependiente	Es la relación existente entre los ingresos y las pérdidas corporales	Cuantitativa continua	MI/k/h
Diagnóstico de ingreso	Control	El diagnóstico emitido al ingreso a la unidad	Cualitativa nominal	Sepsis abdominal Tejidos blandos Piosalpinx Sepsis puerperal Absceso cerebral Infección tejidos blandos Mordedura de perro
Edad	Control	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Cuantitativa discontinua	Años
Genero	Control	Características fenotípicas y genotípicas de los individuos	Cualitativa nominal	Masculino Femenino

9.7.- ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se diseñó una hoja de recolección de datos con las variables del estudio incluidas para aplicar al momento del ingreso de los pacientes a Terapia Intensiva destacando los diagnósticos al momento de su ingreso, así como variables socio demográficos para el estudio identificándolos en género y edad principalmente. La recopilación de datos se realizó de acuerdo con un formato de captura en base a los resultados de laboratorio.

Fuente y método de recolección de datos.

Durante la investigación se inició con la identificación de los pacientes en el servicio Terapia Intensiva considerando a aquellos que cubrieron los criterios de inclusión/ no inclusión y diagnóstico de choque séptico. Se eliminaron todos aquellos sujetos que presentaban cardiopatías crónicas, arritmias, enfermos renales crónicos, quemados, insuficiencia hepática previa y los paciente que no fueron monitorizados en un ingreso.

10.- PLAN DE ANÁLISIS:

Los datos se registraron y se creó una base de datos electrónica en Excel para su análisis, codificarlos en variables cualitativas y cuantitativas. Se obtendrán medidas de resumen (frecuencias, porcentajes) medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar, rango y varianza) Como pruebas de hipótesis obtendrán T de Student, correlación de Pearson y χ^2 .

11.- RESULTADOS

Para realizar este estudio, se estudiaron pacientes que se ingresaron a la Terapia Intensiva con los diagnósticos de choque séptico en un periodo comprendido del 1ro de Mayo 2016 al 5 de Junio del 2017.

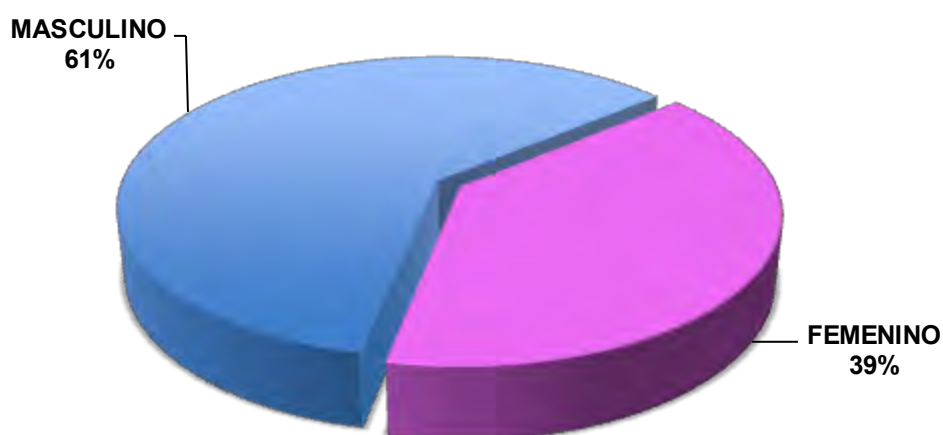
Se obtuvieron un total de 28 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión de los cuales 11 pacientes (39%) pertenece al género masculino y 17 pacientes (61%) al género femenino. (Tabla 1, Gráfica 1).

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de género en pacientes de los cuales se determinó variabilidad de presión de pulso comparado con medición de vena cava en choque séptico. (n= 28)

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	11	39%
MASCULINO	17	61%
TOTAL	28	100%

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Gráfica 1: Distribución de género



FUENTE: Hoja de recolección de datos

De acuerdo a la edad de los pacientes del género masculino se encontró un rango de edad máximo de 75 y mínimo de 27 con un intercuartil de 27, media 49.82, mediana 46, DS 15.75. Obteniendo una varianza 248, El grupo de pacientes con género femenino se obtuvo un grupo máximo de edad de 86 años y un mínimo de 17 años con un rango intercuartil de 22 media:41.18. Mediana 34 y desviación estándar 21.81 así como una varianza 475.76. (Tabla 2).

Tabla 2. Estadística descriptiva de edad por género

PRUEBA ESTADÍSTICA	MASCULINO	FEMENINO
RANGO INTERCUARTIL	27	22
MEDIA	49.82	41.18181818
VARIANZA	248.27	475.7636364
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	15.75.	21.8120067
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0.316	0.529651377
RANGO MÁXIMO	75	86
RANGO MINIMO	27	17
MEDIANA	46	34

FUENTE: Hoja de recolección de datos

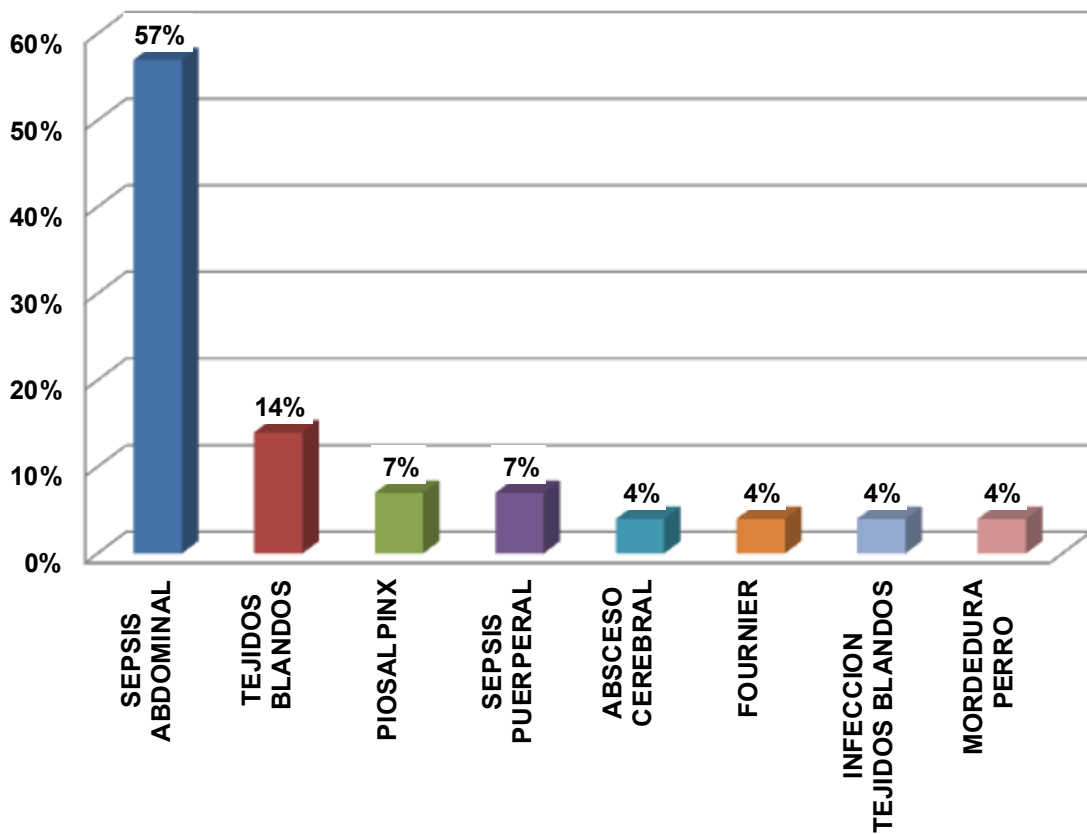
Las principales etiologías de choque séptico fueron: sepsis abdominal 16 (57%), tejidos blandos 4 (14%), piosalpinx 2 (7%), Sepsis puerperal 2 (7%), 1 Absceso cerebral (4%), Fournier 1(4%), Tejidos blandos 1 (4%), mordedura de perro 1 (4%). (Tabla 3, Gráfica 2).

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de pacientes de acuerdo a diagnóstico de ingreso con medición variabilidad de presión de pulso comparado con medición de vena cava en choque séptico. (n= 28)

DIAGNÓSTICO DE INGRESO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEPSIS ABDOMINAL	16	57%
TEJIDOS BLANDOS	4	14%
PIOSALPINX	2	7%
SEPSIS PUERPERAL	2	7%
ABSCESO CEREBRAL	1	4%
FOURNIER	1	4%
INFECCION TEJIDOS BLANDOS	1	4%
MORDEDURA PERRO	1	4%
TOTAL	28	100%

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Gráfica 2. Comparación de porcentaje de diagnóstico de ingreso en pacientes con medición de la variabilidad de presión de pulso comparado con medición de vena cava en choque séptico



FUENTE: Hoja de recolección de datos

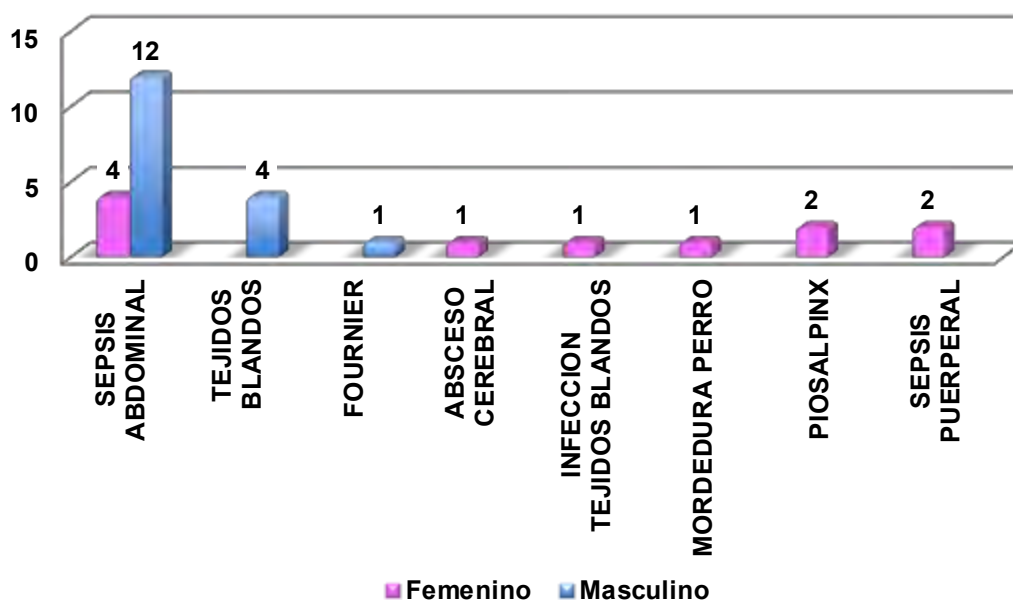
La etiología de choque séptico más frecuente en el género masculino fue el de origen abdominal con 12 pacientes, tejidos blandos 4 pacientes, Fournier 1 paciente a diferencia del género femenino donde se presentaron 4 pacientes de origen abdominal seguido de 2 pacientes con Piosalpinx, 2 pacientes con sepsis puerperal seguido de una paciente con absceso cerebral, infección de tejidos blandos y mordedura de perro respectivamente. (Tabla 4, Gráfica 3)

Tabla 4. Frecuencia de pacientes de acuerdo a diagnóstico de ingreso por género con medición variabilidad de presión de pulso comparado con medición de vena cava en choque séptico. (n= 28)

	GÉNERO		TOTAL
	Femenino	Masculino	
ABDOMINAL	4	12	16
TEJIDOS BLANDOS	0	4	4
FOURNIER	0	1	1
ABSCESO CEREBRAL	1	0	1
INFECCIÓN TEJIDOS BLANDOS	1	0	1
MORDEDURA PERRO	1	0	1
PIOSALPINX	2	0	2
PUERPERAL	2	0	2
TOTAL	11	17	28

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Gráfica 3. Comparación de porcentaje de diagnóstico de ingreso en pacientes con medición de la variabilidad de presión de pulso comparado con medición de vena cava en choque séptico.



FUENTE: Hoja de recolección de datos

La frecuencia de edad en pacientes con choque séptico con una media 43, mediana 39, moda 33, desviación estándar 16.21, mínimo 19, máximo 80 (Tabla 5)

Tabla 5: Frecuencia de pacientes de acuerdo a edad.

PRUEBAS ESTADISTICAS	EDAD
Media	43
Mediana	39
Moda	33
Desviación estándar	16.21
Mínimo	19
Máximo	80

FUENTE: Hoja de recolección de datos

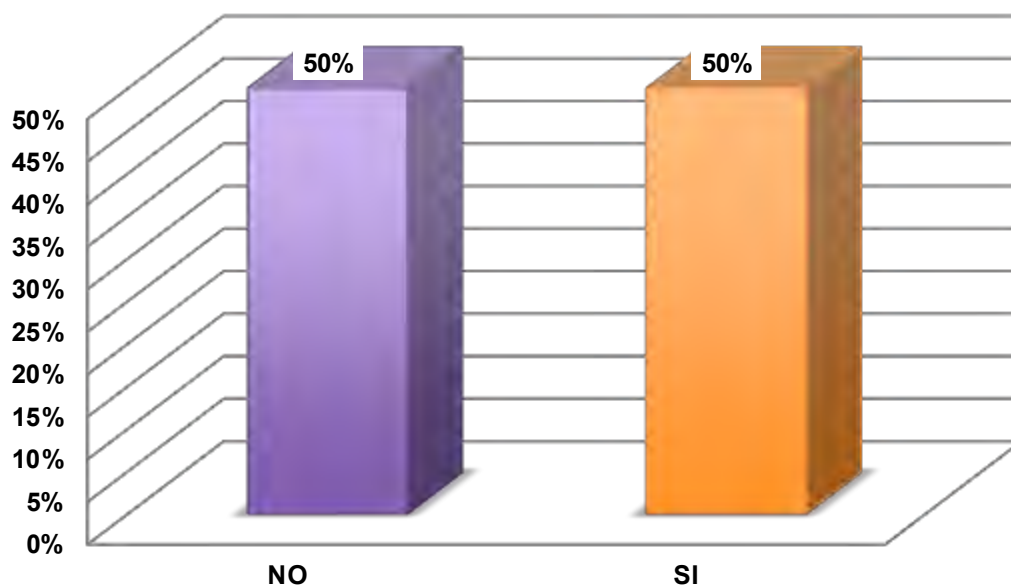
De los 28 pacientes que ingresaron a la terapia intensiva 14 de dieron de alta por mejoría y 14 por defunción independientemente de la variabilidad de pulso y la colapsabilidad de la vena cava inferior. (Tabla 6 y Gráfica 4).

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje defunción en choque séptico. (n= 28)

DEFUNCIÓN	PORCENTAJE	FRECUENCIA
NO	50%	14
SI	50%	14
Total	100%	28

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Gráfica 4. Comparación de porcentaje de mortalidad en choque séptico



FUENTE: Hoja de recolección de datos

TABLA 7. Pruebas estadísticas en relación de las variables utilizadas en este estudio.

PRUEBAS ESTADÍSTICAS	BALANCE HÍDRICO AL INGRESO	BALANCE HÍDRICO A LAS 48 HRS.	VPP AL INGRESO	VPP A LAS 48 HRS.	CAVA AL INGRESO	CAVA A LAS 48 HRS.
Media	3003.39	2890.79	12.79	6.50	14.71	9.32
Mediana	1775.00	1250.00	13.00	7.00	15.00	10.00
Moda	1300	700	13	7	15	10
Desviación estándar	2756.80	2882.66	2.36	3.33	2.97	4.83
Varianza	7599944.54	8309746.10	5.58	11.07	8.80	23.34
Rango	9650	8600	9	11	12	17
Mínimo	350	0	8	0	7	0
Máximo	10000	8600	17	11	19	17

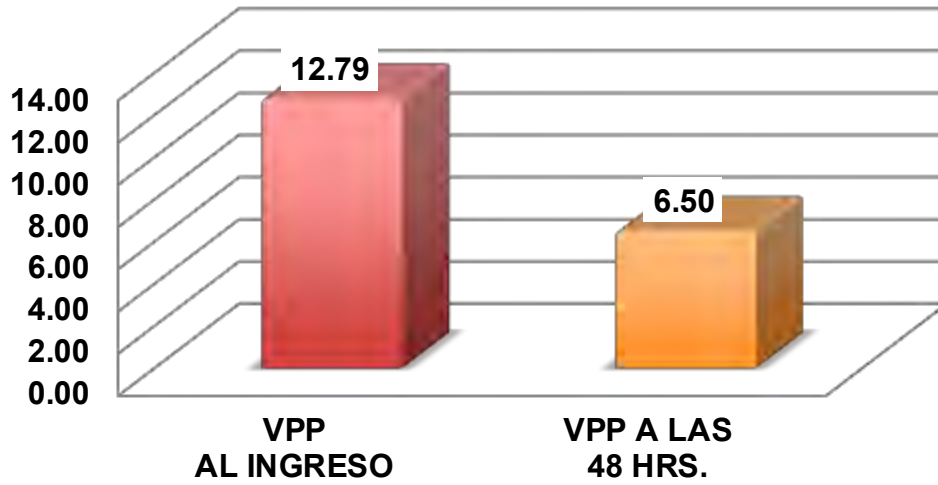
FUENTE: Hoja de recolección de datos

El balance hídrico mínimo de los pacientes que ingresaron a la terapia intensiva fue de 350 positivo, que correspondió con una VPP mínima de 8, y una colapsabilidad de vena cava mínima de 7.

El balance hídrico máximo de 10000 positivo, media 3003.39, mediana 1775, moda 1300, desviación estándar 2756.80, varianza 75 al ingreso con una VPP de 17 y una colapsabilidad de vena cava de 19.

El balance hídrico a las 48 horas de los pacientes que ingresaron a la terapia intensiva con el diagnóstico de choque séptico fue de 0 que corresponde a una VPP de 0 y una distensibilidad de vena cava de 0 y un balance positivo máximo de 8600 que corresponde a una VPP de 11 y 17 de colapsabilidad de vena cava. (Tabla 7)

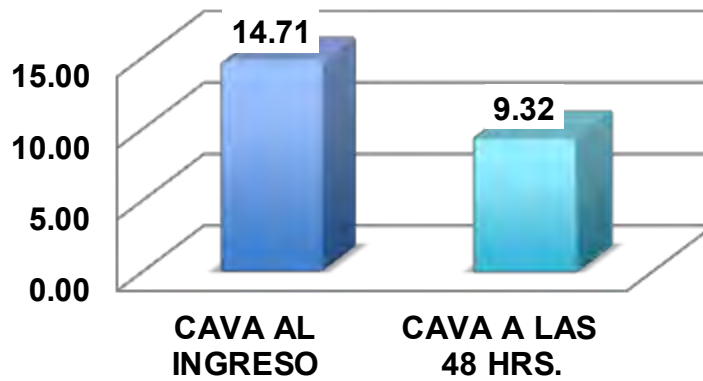
Gráfica: 5 Representa media de la variabilidad de presión de pulso al ingreso y 48 hrs en choque séptico.



FUENTE: Hoja de recolección de datos

La media de VPP al ingreso a la terapia intensiva fue de 12.79 y 6.50 a las 48 horas. (Gráfica. 5)

Gráfica: 6 Representa media de la vena cava al ingreso y 48 en choque séptico.



FUENTE: Hoja de recolección de datos

La media de la colapsabilidad de la vena cava al ingreso a la terapia intensiva fue de 14.71 y 9.32 a las 48 horas. (Gráfica.6)

Tabla 8. Asociación entre la VPP y mortalidad

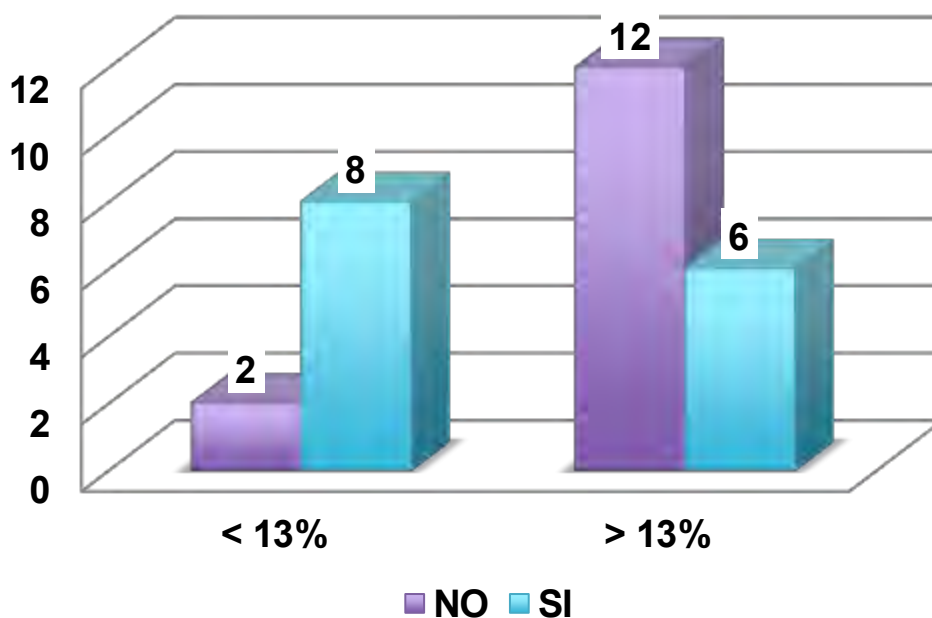
ASOCIACIÓN ENTRE VPP Y MORTALIDAD				
		DEFUNCIÓN		Total
		NO	SI	
VPP	< 13%	2	8	10
	> 13%	12	6	18
Total		14	14	28

Chi cuadrada 5.60 $p < 0.05$

FUENTE: Hoja de recolección de datos

La asociación entre la variabilidad de presión de pulso y la mortalidad demostró que esta última es mayor en los pacientes con VPP <13% (8 pacientes) en comparación de VPP > 13% (6 pacientes), para lo cual se aplicó Chi cuadrada con una $p < 0.05$ la cual es estadísticamente significativa. (Tabla 8, gráfica 7)

Gráfica 7. Asociación de VPP y Mortalidad



FUENTE: Hoja de recolección de datos

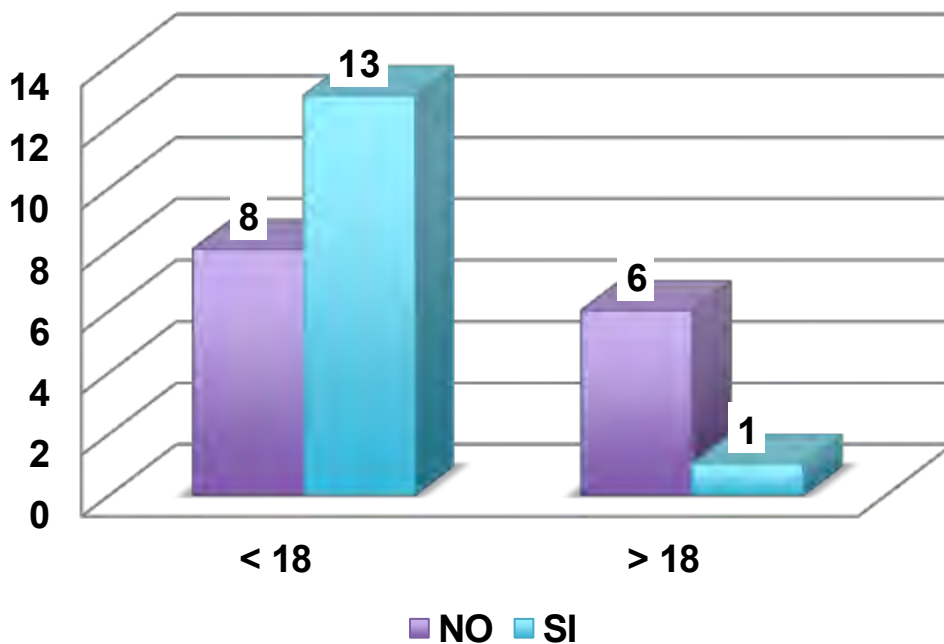
La asociación entre la medición de la vena cava y la mortalidad en la cual se documenta 13 pacientes fallecidos en relación cava <18% y una sobrevivida de 6 pacientes con cava >18% en una muestra de 28 pacientes se aplicó como método estadístico la Chi cuadrada con una $p < 0.05$ estadísticamente significativa. (Tabla 9, Gráfica 8)

Tabla 9. Asociación entre la cava y mortalidad

ASOCIACIÓN ENTRE CAVA Y MORTALIDAD				
		DEFUNCIÓN		Total
		NO	SI	
CAVA	< 18	8	13	21
	> 18	6	1	7
Total		14	14	28
Chi cuadrada 4.76 $p < 0.05$				

FUENTE: Hoja de recolección de datos

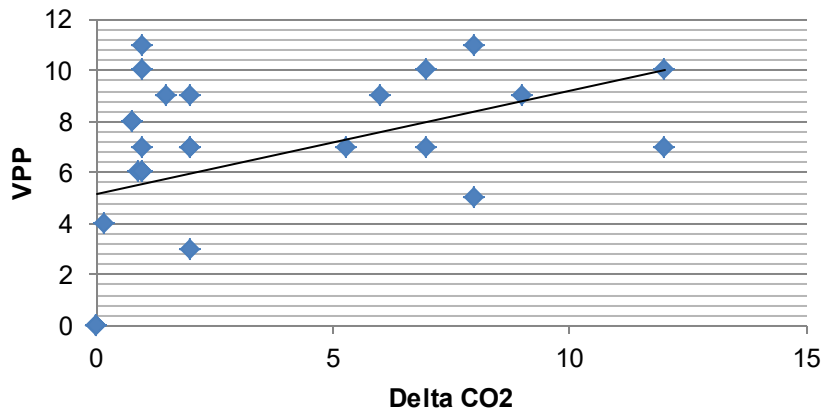
Gráfica 8. Asociación de cava y defunción



FUENTE: Hoja de recolección de datos

Correlación de VPP vs Delta CO₂ a las 48hrs $r= 0.457$ en pacientes con choque séptico.

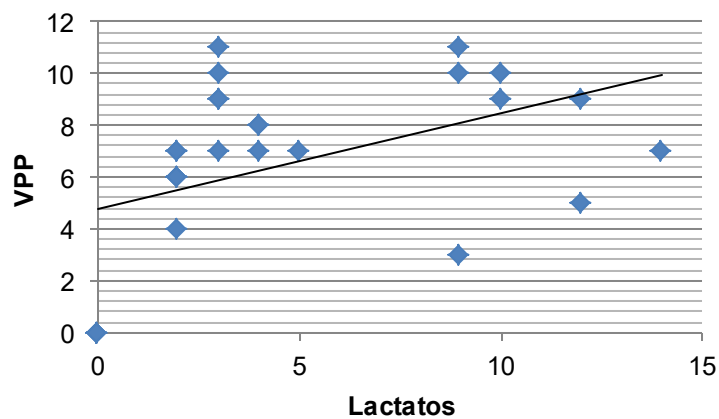
Gráfica 10. Correlación VPP vs Delta CO₂ a las 48 hrs. $r= 0.457$



FUENTE: Hoja de recolección de datos

Correlación de VPP vs Lactato a las 48hrs $r= -0.452$ en pacientes con choque séptico.

Gráfica 11. Correlación VPP vs Lactatos a las 48 hrs. $r= -0.452$



FUENTE: Hoja de recolección de datos

La variabilidad de presión de pulso t: 8.69 p <0.01, Colapsabilidad de vena cava al ingreso y alas 48 hrs t 5.24 p<0.01, lactato al ingreso y 48 hrs t 2.96 p <0.01, DELTA CO₂ 2.44 p<0.01, UKH al ingreso y alas 48 hrs t 1.17 p No tiene significancia estadística, aminos al ingreso y alas 48hrs t 1.17 No tiene significancia estadística. (Tabla 10)

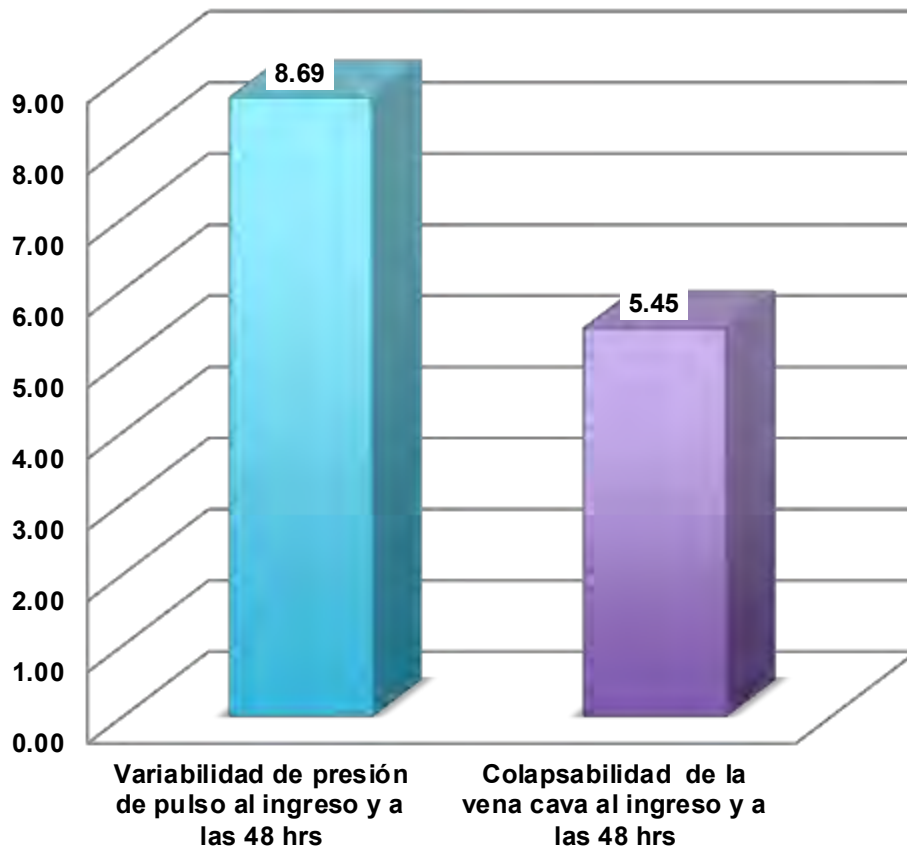
Tabla 10. Significancia estadística de las pruebas a ingreso y 48 horas.

Prueba t de student	t	Significancia
Variabilidad de presión de pulso al ingreso y a las 48 hrs	8.69	p < 0.01
Colapsabilidad de la vena cava al ingreso y a las 48 hrs	5.45	p < 0.01
Lactato al ingreso y a las 48 hrs.	2.96	p < 0.01
DELTA CO ₂ al ingreso y a las 48 hrs.	2.44	p < 0.01
Aminos al ingreso y a las 48 hrs.	1.17	Ns
Balance hídrico al ingreso y a las 48 hrs.	0.35	Ns
27 g.l. t tabla 2.052 95% t tabla 2.771 99%		

FUENTE: Hoja de recolección de datos

La diferencia entre la significancia estadística de la VPP vs CAVA pacientes con choque séptico en el cual se encontró VPP al ingreso y 48 h con una significancia de 8.69, Colapsabilidad de vena cava al ingreso y a las 48 h con una significancia de 5.45. (Gráfica.12)

Gráfica 12. Diferencia entre Significancia Estadística de la VPP vs CAVA



FUENTE: Hoja de recolección de datos

Tabla 11. Sensibilidad y Especificidad de vena cava

CAVA			
	Positivo	Negativo	Totales
CAVA >18	5	2	7
CAVA <18	21	7	28
Sensibilidad		71.4%	
Especificidad		75 %	

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Tabla 12. Sensibilidad y Especificidad de variabilidad de presión de pulso

VARIABILIDAD PRESION DE PULSO			
	Positivo	Negativo	Totales
VPP >13	13	3	16
VPP <13	16	12	28
Sensibilidad		81.25 %	
Especificidad		57.14 %	

FUENTE: Hoja de recolección de datos

La prueba que tiene mayor especificidad de 75% para predecir respuesta a volumen colapsabilidad de vena cava sin embargo cuenta con una menor sensibilidad 71.4% en comparación con la variabilidad de pulso que tiene una sensibilidad de 81.25% y una especificidad de 57.15%. (Tablas 11 y 12).

12.- DISCUSIÓN

La prevalencia de choque séptico en pacientes que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva de acuerdo Leligdowicz⁽³⁾ es entre el 40 y el 60% y esto depende de distintos factores: comorbilidades, tratamiento establecido y en especial la precocidad de la reanimación con líquidos. Sin embargo no hay una estadística significativa de acuerdo a edad y género. En este estudio lo relevante fue una mayor incidencia de pacientes femeninos (39%) y masculinos (11%).

Los diagnósticos de ingreso en la Unidad de Terapia Intensiva de acuerdo a Leligdowicz son de origen pulmonar, seguido de infecciones intraabdominales y genitourinarios⁽³⁾. En este estudio, que se realizó en las unidades de terapia intensiva no hay diferencia en la incidencia; sin embargo por las características de los pacientes con foco infeccioso pulmonar y los altos requerimientos de PEEP ocasionaron un sesgo en la toma de muestra de la medición de la vena cava por lo que se decidió excluirlos. Se obtuvo una frecuencia por sepsis de origen abdominal del 57%, infección de tejidos blandos del 14%, Piosalpinx del 7%, Sepsis puerperal del 7%, Absceso cerebral del 4%, Mordedura de perro del 4%, Síndrome de Fournier del 4%. La mortalidad que se presentó fue en su mayoría a causa de sepsis de origen abdominal con un 50%.

La guía Sobreviviendo a la sepsis 2016 menciona objetivos adicionales a las tres horas, encaminados a disminuir el lactato sérico y el tratamiento con antibióticos así como fluidoterapia adecuada con cristaloides y debe ser $\geq 1,000$ mL para mantener 30 mL/kg las primeras 4 a 6 horas. El lactato no es una medición directa de perfusión tisular, la elevación de lactato se presenta por hipoxia, glicolisis anaeróbica acelerada, sin embargo en la guía sobreviviendo a la sepsis se demostró una significativa reducción en la mortalidad cuando la reanimación guiada por el lactato reporta un riesgo relativo de 0.67 y 95% de intervalo de confianza, que traduce una baja significancia. El resultado en este estudio con pruebas de significancia como la t de student fue de 2.44 con $p < 0.01$.

Otro de los puntos que refiere la guía de "sobreviviendo a la sepsis" es que si la hipoperfusión e hipotensión no se resuelven con la administración inicial de líquidos el gasto cardiaco se incrementa de forma de refleja para estabilizar el paciente⁽¹⁾. Sin embargo Cannesson refiere que la reanimación con exceso en la administración de líquidos se ha asociado a un aumento de complicaciones, días estancia en la Unidad de Terapia Intensiva, hospitalaria y mortalidad, a pesar de que se encuentre guiada por presión venosa central con una $p < 0.01$ ⁽¹⁶⁾; sin embargo en este estudio se mostró una t de Student 0.35, que no tuvo significancia estadística. Las nuevas guías "sobreviviendo a la sepsis 2016", proponen una forma de monitoreo hemodinámico como la variabilidad de presión de pulso que se toma al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva y se obtuvieron valores $>13\%$ los cuales predicen que el paciente será respondedor a volumen⁽¹⁾. En el presente trabajo se encontró al ingreso una media de 12.79%, mediana 13, desviación estándar de 2.36 y a las 48 horas una media de 6.5%, todo lo anterior traduce que la reanimación hídrica fue excesiva y no resolvió el problema en la fase aguda ni a las 48 horas por lo tanto se manejaron con vasopresores. Esta situación puede deberse a falla cardiaca asociada a cardiomiopatía séptica. Se realizó una asociación de la variabilidad de presión de pulso y la mortalidad en la cual se aplicó una muestra estadística con χ^2 en la cual de acuerdo con el parámetro de VPP $>13\%$ se encontró con una relación con la mortalidad de 8 pacientes, VPP $<13\%$ con mortalidad de 6 pacientes, χ^2 de 5.60 y una $p < 0.05$ significativa.

Sin embargo si ocurre estado de choque, éste debe ser valorado por la variabilidad de presión de pulso que se obtiene por un riesgo relativo, en el entendido de que se presenta durante un periodo de tiempo. Esta es una estimación que sirve como índice de asociación en la cual se obtuvo un riesgo moderado negativo y se señaló con ello que tiene una correlación fuerte, $r = -0.7$. De acuerdo a la guía de sobreviviendo a la sepsis, se encontró una sensibilidad del 72% y una especificidad del 91%. En el presente estudio se observó una sensibilidad para VPP del 81% y una especificidad del 57%.

De acuerdo a la bibliografía, donde refiere que se pueden tomar biomarcadores (lactato, Delta de CO₂) para guiar la reanimación.

Se realizó una correlación de la variabilidad de presión de pulso contra el lactato y se observó una correlación débil negativa, $r = -0.45$. También se comparó VPP con Delta de CO₂ en la cual se encuentra con una correlación débil positiva $r = 0.4$, lo cual no tiene una significancia estadística.

La reanimación del paciente críticamente enfermo requiere entonces de una evaluación precisa del estatus del volumen intravascular (precarga cardíaca) y la probabilidad de que el paciente responda (aumento del volumen sistólico) a un reto de líquidos (respuesta a volumen).

En los últimos años se han estado investigando métodos menos invasivos de monitorización hemodinámica funcional, que traten de desplazar en ciertas situaciones clínicas a los métodos invasivos como la variabilidad de presión de pulso, sin embargo la medición de la distensibilidad de la vena cava inferior tienen una correlación estadísticamente significativa para evaluar el estatus del volumen del paciente críticamente enfermo y así proponer este método de fácil medición a la cabecera del paciente, seguro y confiable, esto evita riesgos potenciales de los métodos invasivos. Therawit midió el diámetro de la VCI, con un rango de variación de 12-18% y con la respiración predice la respuesta al reto de líquidos⁽¹⁸⁾. En este estudio se tomaron mediciones de la vena cava inferior en pacientes con choque séptico, encontrando una media de 14.71, una mediana de 15 y una desviación estándar 2.97 los cuales respondieron a volumen y a las 48 horas una media de 9.32%, una mediana de 10 y una desviación estándar de 4.83, lo cual traduce que no respondieron a volumen y requirieron vasopresor.

Se aplicó la prueba χ^2 para observar si hay asociación entre medición del diámetro de vena cava y la mortalidad. La medición de diámetro de la vena cava $<18\%$ se relacionó con una mortalidad 46% (13 pacientes), se tomó en cuenta que los pacientes con estos parámetros de medición del diámetro de vena cava son respondedores a líquidos, sin embargo, se esperaría que mejorara la mortalidad con una adecuada administración hídrica, cuando se

presentó la medición de diámetro de vena cava >18% tuvo una mortalidad de 3.5% (1), por que a estos pacientes se manejó con aminas vasoactivas con χ^2 4.76, con $p < 0.05$ con significancia estadística.

La prueba estadística t de student se utilizo para la muestra de la colapsabilidad de la vena cava que fue de 5.45 con una $p < 0.01$, la cual demostró que tiene significancia estadística y sirve para evaluar la volemia inicial y la posible respuesta a líquidos.

La diferencia de VPP y la colapsabilidad de la vena cava inferior en pacientes con choque séptico, registradas al ingreso y a las 48 hrs fue de 8.69 con una significancia estadística. La colapsabilidad de vena cava al ingreso y a las 48 hrs fue de 5.45 con significancia estadística. La correlación de VPP vs colapsabilidad de la vena cava inferior a las 48hrs tuvo una $r = -0.764$ en pacientes con choque séptico, con una correlación moderadamente negativa.

De acuerdo a Long la distensibilidad de la vena cava se encuentra con una sensibilidad de 0.64, una especificidad de 0.76 y en el presente estudio mostró una sensibilidad de 71.4% y especificidad de 75% lo cual está de acuerdo con la bibliografía.

La VPP y la medición de VCI no son técnicas competitivas, sino mas bien complementarias para optimizar la toma de decisiones con respecto al reto de líquidos, lo cual se podría ver reflejado en una mejor atención del paciente crítico en la unidad de cuidados intensivos, esto ameritaría ser corroborado por más estudios prospectivos y longitudinales. Otros valores sugerentes de hipoperfusión como el lactato, el exceso de base o el balance inicial de líquidos, no son predictores de la posible respuesta al reto de líquidos.

Este trabajo confirmó la utilidad de VPP, así como la colapsabilidad vena cava inferior para predecir la capacidad de respuesta a líquidos en pacientes con choque séptico. La medición de la colapsabilidad de vena cava inferior demostró un mal rendimiento en comparación de la variabilidad de presión de pulso.

La finalidad de realizar este trabajo fue para encontrar un mejor método de monitorización hemodinámica en pacientes con choque séptico, aparte de los biomarcadores que se utilizan como el lactato, delta de CO₂, que no son marcadores específicos. La variabilidad de presión de pulso, se observó que tuvo una significancia estadística en comparación al lactato, al delta de CO₂, al balance hídrico e incluso sobre la medición de la vena cava. (Ver tabla 10)

Uno de las limitaciones que se presentó al medir la colapsabilidad de vena cava en pacientes con choque séptico fue el aumento de la presión intraabdominal que modifica este parámetro así como la ventilación mecánica. Con el ultrasonido se encontró la dificultad en la medición ya que es operador dependiente.

13.- CONCLUSIONES

1. Se demostró que la variabilidad de presión de pulso es mejor predictor para la respuesta a volumen que la colapsabilidad de la vena cava inferior en la reanimación de los pacientes con choque séptico con un significancia estadística VPP: 8.69 VS CVCI: 6.4.
2. El género masculino fue el que tuvo mayor prevalencia de los pacientes con choque séptico.
3. El grupo de edad en el que se presenta con mayor frecuencia el choque séptico fue de 33 años.
4. La etiología más frecuente de choque séptico fue de origen abdominal con 12 pacientes.
5. El balance hídrico a su ingreso a UCI no influyó en la medición de los parámetros para la reanimación.
6. Los valores de lactato tuvieron relación con la reanimación guiada con la variabilidad de presión de pulso.
7. No existió relación del Delta CO₂ comparado con los dispositivos de monitorización hemodinámica.
8. El método de monitoreo de la medición de la colapsabilidad de vena cava se relacionó mayormente con la mortalidad.

14.- PROPUESTAS

Se propone realizar un estudio con mayor número de pacientes, con adecuada capacitación del personal para realizar las mediciones adecuadas en estos pacientes.

Hay estudios en donde los pacientes que se encuentran con ventilación mecánica y PEEP elevado, es difícil realizar la medición de la colapsabilidad de la vena cava por la variación de las presiones intracardiacas y vasculares.

Otra forma para valorar la respuesta a volumen es medir la distensibilidad y la colapsabilidad de la vena yugular.

Se sugiere realizar la medición del volumen telediastólico por medio de ultrasonido en pacientes con choque séptico que es un método preciso y confiable, comparado con la colapsabilidad de la vena cava y así poder valorar la disfunción cardiaca, que llegan a presentar los pacientes con choque séptico.

15. - REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1: Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2016 jun;1-74.
- 2: Carrillo ER. SEPSIS. *Academia Mexicana de Cirugía.* 2009;40:1-8.
- 3: Leligdowicz L. Association between Source of Infection and Hospital Mortality in Patients Who Have Septic Shock. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* 2014;189(109):1-15.
- 4: Ospina Z. Sepsis: la otra cara de la respuesta inmune latente. *Critical Care.* 2011;179-190.
- 5: McIntyre AP, Lauralyn A. Fluid resuscitation in the management of early septic shock (FINESS): a randomised controlled feasibility trial. *Canadian Journal of Anesthesia.* 2008;819-826.
- 6: Barbier. Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients. *Intensive Care Med.* 2004;30:1740–1746.
- 7: Ochagavía A. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva.* 2014;38(3):154-169.
- 8: Jonguitud P. Correlación de la distensibilidad de la vena cava inferior con la presión de oclusión de la arteria pulmonar para evaluar el estado de volemia del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista Asociación Mexicana Medicina Crítica y Ter Intensiva* 2014;28(2):63-74.
- 9: Laurent G. Monitoring volumen and fluid responsiveness: from static to dynamic indicators. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2013: 177–185.
- 10: Biais, Matthieu. Clinical relevance of pulse pressure variations for predicting fluid responsiveness in mechanically ventilated intensive care unit patients: the grey zone approach. *France: Critical Care,* 2014:1-9.
- 11: Freitas F. Predictive value of pulse pressure variation for fluid responsiveness in septic patients using lung-protective ventilation strategies. *British Journal of Anaesthesia.* 2012; 2-7.
- 12: Santiago ST. Correlación entre la variabilidad de la presión de pulso y la presión de oclusión de la arteria pulmonar. *Revista de la medicina Crítica y Terapia intensiva.* 2011; 58-65 .
- 13: McIntyre, Lauralyn A. Fluid resuscitation in the management of early septic shock (FINESS): a randomised controlled feasibility trial. *Canadian Journal of Anesthesia.* 2008; 819-826.
- 15: Matthew J. Griffiee. The Role of Echocardiography in Hemodynamic Assessment of Septic Shock. *Oregon : Critical Care Clinics.* 2010;1-10.
- 16: Cannesson M. Arterial Pressure Variation and Goal-Directed Fluid Therapy. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 2010;487-497.

- 17: Parrillo, Joseph E. Critical care medicine, principles of diagnosis and management in the adult . New Jersey. 2014: 1-16.
- 18: Theerawit, Pongdhep. Inferior vena cava diameter variation compared to pulse pressure variation as predictors of fluid responsiveness in sepsis patients. Bangkok: Journal of Critical Care. 2016: 1-10.
- 19: Zapata O. Sepsis: la otra cara de la respuesta inmune. Iatreia. 2011: 179-190.

16.- ANEXOS



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS		
Numero expediente:	Edad:	Sexo:
TENSION ARTERIAL INGRESO:	CHOQUE SEPTICO: ORIGEN:	
AMINAS:	DOSIS INGRESO	DOSIS 48 HRS
BALANCE HIDRICO INGRESO	BALANCE HIDRICO 48 HRS	
VARIABILIDAD DE PULSO. INGRESO:	VARIABILIDAD PRESION DE PULSO 48 HRS	
MEDICION DIAMETRO DE CAVA. INGRESO:	MEDICION VENA CAVA 48 HRS:	
VENTILACION MECANICA:		
LACTATO		
DEFICIT BASE		
Uresis		
Delta Co2		