

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACION DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA CRÍTICA EN OBSTÉTRICA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**DISTENSIBILIDAD - COLAPSABILIDAD DE VENA CAVA INFERIOR
EN CHOQUE HIPOVOLÉMICO SEVERO DE LA TERAPIA INTENSIVA
OBSTÉTRICA; HOSPITAL MATERNO PERINATAL "MÓNICA PRETELINI SÁENZ"
TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
DE MEDICINA CRÍTICA EN OBSTETRICIA**

PRESENTA:

E. EN G.O KARLA JACQUELINE ROMERO LLANOS

DIRECTOR DE TESIS:

E. EN A. CLAUDIA GONZÁLEZ LEÓN

CO-DIRECTOR DE TESIS:

DR. EN END. HUGO MENDIETA ZERÓN

REVISORES:

**E. EN M.C. EN O. SARAI GONZÁLEZ BONILLA
E. EN M.C. EN O. ENRIQUE ADALBERTO ADAYA LEYTHE
E. EN M.C. EN O. RUTILIO CARRILLO MUÑOZ
E. EN M.C EN O. GERARDO EFRAIN TELLEZ BECERRIL**

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2021

Línea temática

**DISTENSIBILIDAD - COLAPSABILIDAD DE VENA CAVA INFERIOR
EN CHOQUE HIPOVOLÉMICO SEVERO DE LA TERAPIA INTENSIVA
OBSTÉTRICA;
HOSPITAL MATERNO PERINATAL "MÓNICA PRETELINI SÁENZ"**

Lugar y fecha:

Toluca, Estado México a mayo de 2021

Título del proyecto

**DISTENSIBILIDAD - COLAPSABILIDAD VENA CAVA INFERIOR EN CHOQUE
HIPOVOLÉMICO SEVERO
DE LA TERAPIA INTENSIVA OBSTÉTRICA;
HOSPITAL MATERNO PERINATAL “MÓNICA PRETELINI SÁENZ”.**

Índice

Introducción	9
Antecedentes	11
Planteamiento del Problema	22
Justificación	23
Hipótesis	23
Objetivos	24
Metodología	24
Variables	25
Consideraciones Éticas	27
Resultados	30
Discusión	34
Conclusiones	36
Propuesta	37
Bibliografía	38

Resumen

Introducción: La Hemorragia Obstétrica (HO) es una de las principales causas de muerte materna a nivel mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo. El 2010 fue la segunda causa de Muerte Materna (MM) en México. La Ultrasonografía (USG) es una herramienta indispensable para el monitoreo y seguimiento del paciente crítico con falla circulatoria aguda. La evaluación de la Vena Cava Inferior (VCI) constituye un parámetro de monitoreo dinámico en el paciente crítico, capaz de detectar a los pacientes respondedores a volumen de una manera no invasiva y confiable.

Objetivos: Determinar la colapsabilidad y distensibilidad de VCI por USG como guía en la reanimación de pacientes de puerperio inmediato con choque hipovolémico severo.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, en pacientes mayores de 14 años de edad que presenten Choque Hipovolémico grado III y IV que ingresen al área de Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos (UCIO), n=43 pacientes. Las variables de estudio fueron: edad, tipo de resolución del embarazo, grado de choque hipovolémico, medición de VCI donde se registraron los resultados y variables. **Resultados:** Dentro de la población estudiada total de 43 pacientes donde 23 pacientes (53.5%) pertenecieron a choque hipovolémico grado III. Tipo de puerperio inmediato, pos cesárea fue la más prevalente 24 pacientes (55.8%) y pos parto 19 pacientes (44.2%). El número de gestas fue el principal factor asociado a la severidad del choque hipovolémico. El parámetro dinámico para guiar la reanimación fue por colapsabilidad con una media de 43.33 ± 7.15 . Se encontró una distensibilidad en pacientes con una media de 20.63 ± 4.77 . Mediante el test de Chi cuadrada para la distensibilidad y colapsabilidad de la VCI como guía de reanimación en choque hipovolémico en pacientes con puerperio inmediato se obtuvo un valor de 4.646 con significancia estadística menor a 0.05.

Conclusiones: Existe mayor prevalencia de respuesta a volumen en pacientes con distensibilidad (>12%) y colapsabilidad (>30%) al presentar choque hipovolémico severo posterior a un puerperio inmediato patológico complicado.

Palabras clave: *Ultrasonido, colapsabilidad, distensibilidad.*

Abstract

Introduction: Obstetric hemorrhage (OH) is one of the leading cause of death worldwide, especially in developing countries. 2010 was the second leading cause of maternal death in Mexico. Ultrasonography (USG) is an indispensable tool for the monitoring and follow-up of the critical patient with acute circulatory failure. The evaluation of the Inferior Vena Cava (IVC) constitutes a dynamic monitoring parameter in critically ill patients, capable of detecting volume responders in a non-invasive and reliable way.

Objectives: To determine the measurement of IVC collapsibility and by USG as a guide in the resuscitation of immediate puerperium patients with severe hypovolemic shock.

Methodology: An observational, cross – sectional, descriptive study was carried out in patients over 14 years of age who present hypovolemic shock grade III and IV who were admitted to the area of the Obstetric Intensive Care Unit (OICU), $n = 43$ patients. The study variables were: age, type of pregnancy resolution, degree of hypovolemic shock, IVC measurement where the results were recorded, and variables.

Results: Within the total studied population of 43 patients, 23 patients (53.5%) had grade III hypovolemic shock. Immediate puerperium type, post-cesarean section was the most prevalent 24 patients (55.81%) and postpartum 19 patients (44.18%). The number of pregnancies was the main factor associated with the severity of hypovolemic shock. The dynamic parameter to guide resuscitation was collapsibility with a mean of 43.33 ± 7.15 . Compliance was found in patients with a mean of 20.63 ± 4.77 . Using the Chi-square test for compliance and collapsibility of the IVC as a guide to resuscitation in hypovolemic shock in patients with immediate puerperium, a value of 4.646 was obtained with statistical significance less than 0.05.

Conclusions: There is a higher prevalence of response to volume in patients with compliance ($> 12\%$) and collapsibility ($> 30\%$) when presenting a severe hypovolemic shock after a complicated pathological immediate puerperium.

Key words: Ultrasound, collapsibility, compliance.

I. Introducción

En un embarazo normal se produce una serie de cambios estructurales y hemodinámicos, que conducen a un crecimiento óptimo y al desarrollo del feto. Ayudan a proteger a la madre de riesgos del parto como la hemorragia. Cambios como: el aumento del Gasto Cardíaco (GC), la retención del sodio y agua que conduce a la expansión del Volumen Sanguíneo (VS) y reducciones en la Resistencia Vascular Sistémica (RVS) y la presión arterial sistémica y distensibilidad periférica total.¹

Alrededor de la semana sexta del embarazo se produce un aumento de volumen máximo de 4700 mL, 5200 mL al término de la semana 32 de gestación aproximadamente. El GC aumenta un 50% durante el embarazo que oscila entre 4 a 6 L/min a 7 a 8 L/min que en promedio alcanza un pico entre 25 y 35 Semanas de Gestación (SDG). La Frecuencia Cardíaca (FC) aumenta desde la 5ta SDG y hasta 15 a 20 L/min a las 32 SDG Tanto la presión arterial sistólica y diastólica (PAS/PAD) caen a las 12 a 14 SDG causado por una reducción de la Resistencia Periférica (RP) debido al bypass de la circulación placentaria. Desde la 24 SDG hasta el nacimiento hay un retorno gradual de la Presión Arterial (PA) a los niveles previos al embarazo o niveles más altos debido al aumento de VS.^{1, 2}

Este aumento del GC se redistribuye durante el embarazo para favorecer la perfusión de útero, placenta, riñones, senos y piel. El VS materno aumenta entre un 40 y 50% durante el embarazo.^{1, 2}

Durante el Trabajo de Parto (TDP) las contracciones uterinas, dolor, maniobra de valsalva, promueven a un aumento del tono simpático, lo que aumenta la FC, PA, además de un aumento de la precarga que cambia el VS y da como resultado un GC de 30% o más alto. Inmediatamente después del parto hay un aumento del 60 al 80% del GC, debido a la transferencia de sangre del útero al sistema circulatorio y al aumento de la sangre venosa, estos cambios disminuyen a los 10 minutos o primera hora postparto.^{1- 4}

La HO es una de las principales causas de muerte materna a nivel mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo. El 2010 fue la segunda causa de MM en México. La predicción del riesgo de hemorragia es compleja, solo el 40% de las pacientes tienen algún factor de riesgo identificado. El manejo activo del tercer periodo del TDP es la única medida útil demostrada por diferentes estudios para prevenir la hemorragia.³

La identificación y manejo inmediato de la HO disminuye riesgos de morbilidad y mortalidad materna. Se han estimado una variedad de técnicas de medición para cuantificación de pérdida de sangre en la práctica clínica, para poder mejorar la validez en la medición, sin embargo estas pérdidas se registran por técnicas de medición directas y hasta el momento no existe una técnica de medida precisa de la pérdida sanguínea.²

De acuerdo a los informes de Dirección General de Epidemiología de Secretaría de Salud Mexicana la HO ocupa el cuarto lugar dentro de las principales causas de MM, primera causa COVID 19 confirmado con 202 (21.6%), segunda causa COVID sin virus identificado 46, tercera causa de muerte Enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria en el embarazo, parto y puerperio 15.1%, y cuarto lugar la HO 13.8%.⁴

La USG es un método no invasivo que ha demostrado ampliamente en la evidencia científica actual, ser una herramienta de utilidad para el monitoreo y seguimiento del paciente crítico con falla circulatoria aguda. La evaluación de la VCI constituye un parámetro de monitoreo dinámico en el paciente crítico, capaz de detectar a los pacientes respondedores a volumen de una manera no invasiva y confiable, toda vez que la evidencia científica apoya su uso en la evaluación de su diámetro e índices de distensibilidad y colapsabilidad, para detectar aquellos pacientes que se beneficiarán del aporte de volumen, disminuyendo de esta manera la mortalidad, al evitar el aporte innecesario del mismo.⁷⁻¹⁰

II. Antecedentes

Durante el embarazo hay vasodilatación de la vasculatura sistémica y de los riñones maternos. Esta vasodilatación se produce a las 5 SDG y precede al desarrollo completo de la circulación uteroplacentaria. En el primer trimestre disminuye considerablemente la resistencia vascular periférica, que desciende a su punto más bajo durante la mitad del segundo trimestre con una ulterior meseta o un leve aumento durante el resto del embarazo. La disminución es de alrededor del 35% a 40% de los valores previos al embarazo.¹

La vasodilatación renal aumenta en un 50% el flujo plasmático renal y la filtración glomerular al término del primer trimestre, lo que produce disminución de la creatinina, la urea y el ácido úrico en sangre.^{2, 3}

El GC aumenta a lo largo del embarazo. Para evaluar la hemodinamia en el embarazo se emplea el ecocardiograma. El GC se mide con la madre en decúbito lateral izquierdo para evitar la variación posicional. El aumento más intenso del GC es al inicio del primer trimestre y continúa aumentando durante el segundo trimestre, después del segundo trimestre se discute si aumenta, disminuye o se estabiliza. Al llegar a las 24 SDG, el GC aumenta hasta el 45%, en embarazo gemelar es del 15% mayor que el del embarazo único y se observa un aumento significativamente mayor del diámetro de la Aurícula Izquierda (AI), compatible con sobrecarga de la volemia. El VS aumenta gradualmente en el embarazo hasta fines del segundo trimestre y después continúa sin cambios o disminuye a fines del embarazo.¹

De acuerdo a la Dirección General de Epidemiología Mexicana la HO ocupa el cuarto lugar de MM. Cabe mencionar que en el año 2010 la HO ocupó el segundo lugar (19.6% con una tasa de 51.5 x 100 mil nacidos vivos) como causa directa de MM. Se define a la HO grave como la pérdida sanguínea de origen obstétrico con la presencia de cambios hemodinámicos o pérdida mayor de 150 ml/min.^{3, 4}

La hemorragia postparto se refiere a la pérdida sanguínea de más de 500 ml posterior a un parto vaginal, o pérdida de más de 1000 ml posterior a una cesárea, esta definición desde el año 1989 definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y en el año 2012 por la *Internacional Federation of Gynaecology and*

Obstetrics. La *Society of Obstetricians and Gynaecologist of Canada* el año 2010 también apoyó a la definición de pérdida sanguínea estimada en 500 a 1000 mL.^{2, 3}

El *Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologist* el año 2016 define HO con pérdida estimada 500 mL, y severa con pérdida 1000 mL. El *American College of Obstetricians and Gynecologist* el año 2017 menciona HO con pérdida sanguínea igual o mayor a 1000 mL. El *Royal College of Obstetricians and Gynaecologist* el 2016 define HO con dos sub clasificaciones: Pérdida menor con la presencia de pérdida sanguínea entre 500 mL y pérdida o hemorragia mayor con pérdida sanguínea mayor a 1000 mL, o con sangrado menor a 1000 mL pero con presencia de signos clínicos de choque.²

Cerca del 80% de las causas de la HO postparto son atribuibles a inercias o atonía uterina, que suele relacionarse con sobredistención uterina, ciertos medicamentos, TDP prolongado, inversión uterina y retención placentaria. Las otras causas son laceraciones del canal del parto o rotura uterina, y con defectos de coagulación como preeclampsia grave, síndrome de hemolisis, enzimas hepáticas elevadas y recuento plaquetario bajo (HELLP), desprendimiento prematuro de placenta, muerte fetal. El 20 a 40% de las mujeres embarazadas cursa con sangrado en el primer trimestre aproximadamente el 30% de los embarazos se pierden durante este mismo periodo de gestación. El diagnóstico diferencial del sangrado en el primer trimestre debe incluir variedades de aborto (amenaza de aborto, aborto incompleto o completo, aborto retenido), embarazo ectópico y enfermedades de trofoblasto. Sin embargo, la evaluación clínica ayudará con el diagnóstico.^{2, 3}

En el segundo y tercer trimestre de la gestación, la HO es menos frecuente (4-5%) en relación con el primero, siendo las causas más frecuentes de sangrado la pérdida asociada a incompetencia cervical o TDP prematuro, placenta previa (30%) y rotura uterina (infrecuente). Las mujeres que han tenido una hemorragia postparto tienen un riesgo de 10% de recurrencia del sangrado en el siguiente embarazo.³

En la HO se ha demostrado deterioro hemostático, lo que no ocurre en el sangrado inducido por trauma, donde el tipo y tiempo de aparición de coagulopatía depende de la causa subyacente de hemorragia obstétrica. Aunque la disminución de la hemostasia puede desarrollarse durante el sangrado obstétrico, en la mayoría de los casos los parámetros de Tiempo de Protrombina (TP) y Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada (TTPa) permanecen normales a pesar de las cantidades grandes de sangrado, mientras los niveles de fibrinógeno se reducen a niveles críticamente bajos a medida que aumenta la pérdida de sangre. En el caso de sangrado por traumatismo quirúrgico del tracto genital o atonía uterina, no se ha encontrado asociación con coagulopatía, aunque la pérdida sanguínea sea muy grande. Sin embargo, si la hemorragia no se controla se puede presentar una coagulopatía dilucional, y en el desprendimiento de placenta, una coagulopatía de consumo caracterizada por hipofibrinogenemia y trombocitopenia, con falla grave de la hemostasia se ha reportado embolia de líquido amniótico asociada con Coagulación Intravascular Diseminada (CID) grave.⁵

Respecto al fibrinógeno, después de 1000 a 1,500 mL de sangrado, el nivel promedio fue de 3.9 g/L, con tiempos de coagulación normales. Hay fuertes indicios para considerar al fibrinógeno como un biomarcador de la progresión de HO de moderada a severa, cuando sus niveles caen por debajo de 2 g/L. La CID es un evento poco frecuente en la HO, las coagulopatías consuntivas a menudo están localizadas en el lecho placentario (por ejemplo, los casos de desprendimiento de placenta), o en relación con los factores de coagulación que se consumen en los coágulos intrauterinos, como en la atonía uterina. La coagulopatía por consumo ya sea local o diseminada lleva a bajos niveles de factores de coagulación, especialmente del fibrinógeno. La activación local del sistema fibrinolítico al momento del nacimiento del producto, contribuye a la reducción de formación del coágulo.⁶

Se han evaluado varios parámetros estáticos y dinámicos como posibles predictores para la capacidad de respuesta a volumen. Dentro de la práctica clínica aún no se ha definido ninguna referencia estándar de oro para evaluar la capacidad

de respuesta a fluidos; sin embargo existe un consenso creciente a favor de parámetros dinámicos (porque los parámetros estáticos no han demostrado ningún valor predictivo).⁷

La insuficiencia circulatoria aguda está presente en pacientes con hipovolemia, que muestran signos de hipoperfusión de órganos e hipoxia tisular común en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); la reanimación inicial con líquidos en este tipo de pacientes ayuda a reducir el riesgo de mortalidad. La infusión de líquidos permite mantener la estabilidad hemodinámica en pacientes críticos y postquirúrgicos.⁷⁻⁹

El principal objetivo de la administración de líquidos es corregir la hipovolemia, por lo tanto aumentar el Retorno Venoso (RV), la Precarga Cardíaca (PC), y en última instancia GC y suministro de oxígeno (O₂) a los tejidos, en respuesta a la expansión de volumen evitando así una administración inapropiada. Sin embargo, estudios actuales muestran que solo el 50% de pacientes hemodinámicamente inestables muestran capacidad de respuesta a volumen, lo que significa que el volumen sistólico en estos pacientes aumentaría posterior a una infusión de líquidos y aproximadamente el 50% de los pacientes no mostraría capacidad de respuesta a volumen. El líquido intravenoso al igual que cualquier medicamento debe administrarse exactamente en la dosis correcta, ya que obtener un balance positivo de líquidos se asocia a mortalidad.^{7, 8, 9, 11, 12}

Por otro lado los pacientes que no responden a volumen se reconoce ampliamente como sobrecarga de líquidos o sobrecarga de volumen, produciendo edema tisular, que mediante USG pulmonar se puede identificar como líneas B, líneas hiperecogénicas verticales estrechas o también conocidas como "colas de cometa", estas se forman por el compromiso del tejido intersticial pulmonar, desde los septos interlobares hasta un compromiso total del intersticio, por lo tanto a mayor compromiso intersticial mayor cantidad de líneas B, debiendo desalentar la reanimación con fluidoterapia ya que es indicativo de edema pulmonar intersticial.⁸

La evidencia reunida muestra que la administración excesiva de líquidos puede dar lugar a un resultado desalentador para el paciente, como edema pulmonar, o periférico, síndrome compartimental, reducción de la difusión de O₂, hasta falla multiorgánica. Desafortunadamente la evaluación clínica por sí sola no es capaz de distinguir que pacientes se beneficiarán de un aumento de líquidos intravenosos y que pacientes pueden empeorar.¹⁶

Históricamente los dispositivos de monitoreo invasivo se han considerado el estándar para evaluar el estado de volumen, pero no hay consenso sobre sus indicaciones y precisión, además que los métodos invasivos tienen morbilidades asociadas; por tal motivo se propone métodos no invasivos para estimar el estado de volumen y la función cardíaca. El USG cardíaca en 2009 por la Red de Cuidados Críticos del *American College of Chest Physicians* y la colaboración de *La Société de Réanimation de Langue Française* publicó una declaración de USG en UCI, en el año 2011, 12 sociedades de UCI en el mundo desarrollaron una declaración de expertos sobre estándares de capacitación en USG de cuidados críticos.^{13, 14}

Existe evidencia insuficiente para recomendar el número definido de exploraciones que permitan al médico lograr competencia en cualquier forma de USG cardíaco; sin embargo, en el ámbito de medicina de emergencia, se cree que 25 imágenes por sistema de órganos son suficientes. Los expertos coinciden en el número de exámenes necesarios para lograr competencia. La reanimación basada en imágenes mediante USG cardíaco en el punto de atención se refiere a un examen realizado por un médico clínico a lado de la cama del paciente, para guiar la terapia, además de proporcionar información precisa sobre el estado de volumen, función cardíaca global, el tamaño ventricular y el líquido pericárdico con y sin fisiología de tamponade.¹⁴

Aunque la Presión Venosa Central (PVC) se ha utilizado tradicionalmente para evaluar el estado de volumen, los estudios no han demostrado una relación confiable entre PCV y repuesta a volumen favorable; tampoco demostraron presentar mejoría en el resultado asociado con los catéteres de arteria pulmonar,

es más con mayor complicación de estos catéteres incluso la muerte de los pacientes.¹²

El uso de la PVC a través de un catéter venoso central es un método estándar que se utiliza en la UCI, ya que la medición nos da una aproximación de la Presión de la Aurícula Derecha (AD), que a su vez es un determinante del llenado del Ventrículo Derecho (VD), por lo tanto un buen indicador de precarga ventricular derecha; sin embargo, este método es invasivo y con alto riesgo de complicaciones como neumotórax, hemotórax, embolia, e infecciones, no es posible utilizarlo de emergencia ya que requiere de personal calificado para su colocación.¹⁵

La monitorización hemodinámica invasiva está perdiendo rápidamente su atractivo, los métodos de monitorización intravascular mínimamente invasivo o no invasivo que son fácilmente accesibles, precisos, reproducibles, y confiables siguen siendo difíciles de alcanzar. Hasta ahora ningún método único de evaluación hemodinámica ha demostrado ser universalmente confiable en la población crítica. En consecuencia los médicos Intensivistas se ven obligados a confiar cada vez más en datos de monitoreo en tiempo real de modalidad mínimamente invasiva para copilar una evaluación internamente consistente y clínicamente relevante de las características hemodinámicas del paciente que luego ayuda a guiar los esfuerzos de reanimación.¹⁶

El uso de USG de VCI se utiliza para evaluar el volumen intravascular estudiado desde 1979 en una amplia gama de pacientes adultos con resultados aceptables, en la UCI estos índices se usan ampliamente como un método no invasivo, rápido y confiable para evaluar el estado de volumen.^{15- 19}

Para la evaluación de VCI se utiliza ventana subxifoidea con transductor convexo, por su frecuencia de trabajo que suele ser de 3.5 a 5 MHz, para estructuras profundas de 15– 20 cm, con la marca del transductor cefálico hacia la derecha del paciente, para localizar la VCI se coloca el transductor o sonda con la marca hacia las 6 del reloj si es con el transductor cardiaco y a las 12 del reloj si es convexo deslizando el transductor hacia la derecha; se observa el segmento hepático, posteriormente el diafragma y VD en su porción basal y medial, el septum

interauricular y la pared antero lateral del ventrículo izquierdo (VI), AD, AI y el septum interauricular. Una vez angulado medialmente la sonda se puede visualizar las venas hepáticas, y la VCI entrando a la AD.¹⁷

La evaluación de la VCI es útil para integrar datos del estado de choque y respuesta a volumen; la respuesta a volumen se puede evaluar de dos formas estáticamente o dinámicamente. Parámetro estático se realiza 2 cm de la unión con la AD o al inicio de suprahepática, los valores normales en pacientes con ventilación espontánea es de 10 mm, en pacientes ventilados de 15 a 20 mm. Parámetro dinámico se valora por medio del índice de distensibilidad; recordando que la inspiración profunda dilata la VCI en pacientes que tendrán respuesta a volumen, el objetivo es valorar la eficacia de la expansión de volumen por medio de la distensibilidad de la VCI. Se debe colocar en modo M (significa movimiento) para el registro de varios ciclos respiratorios, poder identificar diámetro máximo (Dmax) y diámetro mínimo (Dmin) para una correcta medición.^{12, 17}

Inicialmente se utilizaba la medición por USG de VCI para controlar el volumen de sangre en pacientes sometidos a hemodiálisis, este método evaluaba el volumen intravascular para la insuficiencia renal y consistía en medir el tamaño de VCI mediante USG, *Kusaba y cols.* informaron que el diámetro colapsado de la VCI después de la hemodiálisis podía interpretarse como un aproximado del peso seco, lo que puede indicar hipovolemia; actualmente la medición por USG de VCI se utiliza en pacientes hemodinámicamente inestables. La VCI es una vena grande fácilmente colapsable, se correlaciona altamente con las funciones cardíacas del lado derecho y no se ve afectado por la respuesta vasoconstrictora compensatoria del cuerpo a la pérdida de volumen intravascular. Por lo tanto refleja el estado de volumen con mayor precisión que otros parámetros, como los basados en el sistema arterial (PA, diámetro de la aorta, etc).^{18, 20, 21, 22}

El flujo de la VCI representa 75% del flujo del RV totalmente proveniente de las extremidades inferiores, cavidad pélvica y cavidad abdominal. El flujo de la vena cava superior representa alrededor de 24% del RV correspondiente a cabeza, cuello, extremidades superiores y tórax; el flujo del seno venoso coronario

representa 1% del flujo venoso cardiaco. La VCI está formada por cuatro segmentos: hepático, suprarrenal, renal e infrarrenal.¹⁹

La VCI es una estructura dinámica cuyo diámetro varía con cambios de presión intravascular e intratorácica, en consecuencia, colapsa con la inspiración debido a la presión intravascular e intratorácica, en sujetos sanos con respiración espontánea los cambios cíclicos en la presión torácica resultan en colapso del diámetro de la VCI en alrededor de 50%. Debido a las modificaciones en el diámetro durante la inspiración aumenta la presión negativa intratorácica, que se traduce en presión negativa intraluminal, lo cual favorece el RV cardiaco, esto provoca una disminución del calibre de la VCI durante la inspiración normal, mientras que en espiración el calibre es mayor.¹⁹

Recomendaciones internacionales sugieren que se evalúe la VCI para estimar la presión en la AD de pacientes no ventilados debido a su colapso durante la inspiración. Un diámetro de VCI de 50% durante la inspiración sugiere una presión de la AD normal (entre 0 y 5 mmHg), mientras que un diámetro mayor a 21 mm con una capacidad de colapso de estados, lo que sugiere una mayor probabilidad de respuesta, mientras que un diámetro mayor de 25 mm es frecuente durante los estados de alto volumen de sangre y sugiere una baja probabilidad de respuesta a los líquidos.⁷

El diámetro VCI se mide al final de la inspiración D_{max} y el final de la caducidad D_{min} usando ecocardiografía transtorácica y el índice de distensibilidad se calcula usando una de dos fórmulas posibles. En la primera fórmula, el índice de distensibilidad se considera significativo (es decir, predice la capacidad de respuesta de los fluidos) si es mayor de 12%.⁷

Existe una amplia literatura que respalda y refuta la utilidad del diámetro de VCI y la variabilidad respiratoria como marcador del estado del volumen. La colapsabilidad de la VCI es un método dinámico, sus diámetros se ven afectados por las presiones torácicas y requiere evaluación y correlación con el estado clínico del paciente. El aumento de la presión intratorácica daría como resultado un aumento del tamaño de la VCI pero podría cambiar la variabilidad y la correlación

con otros marcadores fisiológicos debería ser indispensable antes de tomar decisiones terapéuticas.¹⁴

En personas sanas que respiran espontáneamente, las variaciones cíclicas de la presión pleural se transmiten a la AD y producen cambios en el RV. Esta presión es negativa durante la inspiración lo que induce la disminución de la VCI de aproximadamente el 50%. Esta variación se considera abolida cuando durante la presión negativa inspiratoria no hay cambios significativos en el diámetro de la VCI. Esto ocurre durante un tamponade cardíaco o insuficiencia de VD severa.¹⁸

En pacientes que se encuentren con VM, la fase inspiratoria produce un aumento de la presión pleural, que se transmite a la presión de AD, lo que reduce el RV. Como resultado los cambios de diámetro de VCI se invierten en comparación con los observados durante la respiración espontánea. La falta de variación del diámetro de VCI en un paciente con choque excluye la posibilidad de respuesta a la terapia de reemplazo de líquidos. Pacientes que se encuentren hemodinámicamente inestables y con VM este método tiene 90% de sensibilidad y 100% de efectividad.¹⁹

La VM provoca cambios periódicos en la Presión Intratorácica (PIT), después de la cual el volumen sistólico (VS) varía periódicamente. El aumento de la PIT causado por la inspiración puede transmitirse parcialmente al pericardio, aumentando así la presión transmural de la pared del VD. Si el ventrículo está en la parte ascendente en la curva de Frank-Starling, los cambios periódicos en la PTI pueden provocar cambios periódicos en la precarga ventricular y el VS. Para índices dinámicos, que incluyen Variabilidad de la Presión de Pulso e Índice de Distensibilidad de VCI, cambios en la PTI causados por la respiración debe ser lo suficientemente grande para causar cambios en el GC. Entre pacientes ventilados mecánicamente el Volumen Tidal (VT) se consideró un factor importante que afectaba la pleura, presión pericárdica y poscarga ventricular derecha, y el aumento del VT pueden cambiar la curva de Frank-Starling a la izquierda.⁹

El cambio de tamaño de la VCI depende totalmente de los cambios de la presión intratorácica, en pacientes que respiran espontáneamente el esfuerzo respiratorio representa una variable crucial y un desafío tomar con mayor precisión diámetros.¹¹

Existen factores que pueden presentar sesgo durante la medición de VCI. Factores torácicos como: Presión Positiva al Final de Espiración (PEEP) alto, volúmenes corrientes bajos, está demostrado que la titulación alta de PEEP aumenta la presión de AD, aumentando la presión de VCI o sin presentar variabilidad, es decir sin colapsar, también reduce el RV.¹⁹

En modalidades de VM como Presión Positiva Continua de la Vía Aérea (CPAP) las variaciones respiratorias provocan un aumento en la presión abdominal y cambios opuestos en la presión intratorácica durante la inspiración; el resultado de la interacción de la presión positiva generada por el ventilador y la presión negativa generada por el paciente provoca una alteración en la variabilidad de la VCI pierde la relación en la determinación si el paciente es respondedor a volumen o no.^{19, 20}

Factores cardiacos como los pacientes con disfunción del VD generalmente tienen una VCI crónicamente agrandada, y confusión al intentar interpretar el tamaño del vaso, también regurgitación tricuspídea, hipertensión pulmonar, infarto de miocardio, tamponade cardiaco, ect.^{11, 20}

Factores abdominales en pacientes obesos o con íleo presentan obstáculo para la medición de VCI, la presión intrabdominal elevada representa una barrera donde parece haber una pérdida casi completa de la relación entre el tamaño de la VCI y respuesta a fluidoterapia, la evidencia experimental sugiere que el aumento de la presión intrabdominal y síndrome compartimental igual o mayor a 12 mmHg, sugieren que la variabilidad de VCI y la variación de tamaño en respuesta a la respiración están determinados por la presión transmural, bajo la influencia del gradiente de presiones de dos compartimientos abdominal y torácico. La evidencia sugiere que el aumento de la presión intrabdominal reduce el tamaño de la VCI independientemente del estado de volumen, ante la identificación de hipertensión intrabdominal afecta directamente la confiabilidad de respuesta a volumen.^{11, 19}

Técnicamente en pacientes obesos o con el estómago lleno, la medición de la VCI puede verse afectada porque la grasa subcutánea, el hígado grado, o los gases en el estómago causan atenuación por ultrasonido.^{4, 19, 20}

En comparación con paciente con sepsis, en pacientes quirúrgicos el índice mostró una precisión diferente. Aunque los pacientes quirúrgicos a menudo son hipovolémicas, las intervenciones quirúrgicas o las afecciones que incrementan la presión intrabdominal pueden hacer que el índice no sea confiable.²⁰

III. Planteamiento del Problema

México continúa siendo uno de los países con tasa de mortalidad alta por HO. El USG al ser un estudio no invasivo, a la cabecera del paciente se realiza con la finalidad de apoyar a la reanimación mediante fluidoterapia, durante la fase inicial de reanimación en choque hipovolémico.

La VCI es una de las estructuras vasculares hasta ahora poco estudiada por asumirse que se trata de un vaso inactivo con poca importancia; sin embargo, en los últimos años su estudio ha tomado auge en nuestro país por evidenciarse la asociación de este vaso con patologías de alta prevalencia como insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar, síncope, fibrilación auricular, entre otras. De allí la importancia del conocimiento de esta estructura, su anatomía, fisiología y métodos de exploración como también el efecto de múltiples drogas en su función de cumplir con el RV.

El USG ha demostrado ampliamente en la evidencia científica actual, ser una herramienta de utilidad para el monitoreo y seguimiento del paciente crítico con falla circulatoria aguda. La evaluación de la VCI constituye un parámetro de monitoreo dinámico en el paciente crítico, capaz de detectar a los pacientes respondedores a volumen de una manera no invasiva y confiable, toda vez que la evidencia científica apoya su uso en la evaluación de su diámetro e índices de distensibilidad y colapsabilidad, para detectar aquellos pacientes que se beneficiarán del aporte de volumen, disminuyendo de esta manera la mortalidad, al evitar el aporte innecesario del mismo.

Ante esta situación, en el Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”, se realizó la técnica mediante USG para medir la variabilidad de la VCI al ser un método no invasivo, de fácil realización y reproducción, permite seleccionar los pacientes que responderán a la terapia de reposición de fluidos y cuales requerirán de otras medidas terapéuticas. Aquellos que presenten variación en el calibre de la VCI $> 12\%$ para distensibilidad y $> 30\%$ para colapsabilidad, serán los beneficiados con la terapia de reposición de fluidos.

IV. Justificación

Existen pruebas dinámicas que se han desarrollado durante años como predictores de la respuesta a fluidoterapia en pacientes críticamente enfermos. La mayoría de estas pruebas se basan en la medición del GC y cambios transitorios que se presenta en la vena Yugular interna, seguido de las variaciones respiratorias de la presión de pulso, y VS, también medición de diámetro de la VCI o el diámetro de la vena Yugular interna, u otras pruebas tales como elevación pasiva de las piernas.

La presente investigación se enfocó en realizar un estudio mediante USG en pacientes internadas en la UCIO con medición de diámetro de VCI, para dirigir en la reanimación durante la fase inicial de resucitación en pacientes con diagnósticos de Choque Hipovolémico grado III-IV, sin interrupción de protocolo de reanimación, y así poder dirigir de una forma más fiable la administración de líquidos en este tipo de pacientes.

Existen estudios que avalan la utilización de este método por USG el cual no es invasivo, se realiza a la cabecera del paciente para poder dirigir y evaluar la reanimación mediante aporte con fluidoterapia.

La utilización de USG es un método que llega a ser parte del monitoreo dinámico, de gran ayuda al médico, para poder dirigir la reanimación guiada por metas, y así evitar complicaciones que lleguen a provocar evolución deletérea en nuestras pacientes, por tal motivo consideramos importante a nivel académico el manejo y la interpretación de este estudio de imagen para poder guiar protocolo de reanimación en paciente en estado de choque. Por supuesto aportando una mejor atención y adecuado manejo en pacientes con choque hipovolémico.

V. Hipótesis de trabajo

El presente trabajo de investigación no tiene hipótesis, por tratarse de un estudio descriptivo.

VI. Objetivos

VI.I. Objetivo general

Determinar la colapsabilidad y distensibilidad de VCI por USG como guía en la reanimación de pacientes de puerperio inmediato con choque hipovolémico severo.

VI.II. Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y demográficas de las pacientes de puerperio inmediato con choque hipovolémico.
- Medir el diámetro de la VCI por USG en pacientes con VM que se encuentran en estado de choque.
- Medir el diámetro de la VCI por USG en pacientes con ventilación espontánea que se encuentran en estado de choque.

VII. Metodología

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz en Toluca del Estado de México, en la UCIO, catalogado como hospital de tercer nivel de atención médica. Fue realizado durante el periodo comprendido del primero de octubre 2019 al primero de marzo 2020.

Se trata de un estudio observacional, transversal, descriptivo, en pacientes ingresadas a la UCIO con diagnóstico de Choque Hipovolémico grado III y IV, valorando la medición de VCI. Se incluyeron a todas las pacientes que acudieron en el periodo mencionado, cuyo tamaño de muestra fue de 43 pacientes.

Se identificó al paciente blanco, posteriormente se reconoció la existencia o no de choque hipovolémico identificando proyección ecográfica de VCI, sin interrumpir el protocolo de reanimación y verificando la presencia de colapsabilidad o distensibilidad de la VCI. Los criterios de exclusión fueron pacientes con cardiopatías, pacientes que no se pudo realizar la medición de la VCI y pacientes que no otorgaron su consentimiento para el estudio.

VIII. Variables

Tabla 1. Definición operacional de las variables de estudio.

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Se refiere la vida en base al número de años que presenta el paciente al momento de su ingreso a la UCIO en base al registro en el expediente clínico	Años
Puerperio inmediato	Cualitativa Nominal Dicotómica	Periodo inmediato al parto, incluyendo las primeras 24 horas	Serán consideradas pacientes observadas por el médico que registra al momento de su ingreso a la UCIO en base al registro en el expediente clínico	a) Posparto b) Poscesárea
Grado de Choque	Cualitativa nominal Dicotómica	Clasificación de choque hemorrágico, inestabilidad hemodinámica, incapacidad de perfusión adecuada a órganos vitales.	Pacientes con datos de choque grado III y IV, en expediente clínico al momento de su ingreso a la UCIO	a) Grado III b) Grado IV
Pérdida de volumen sanguíneo	Cuantitativa discreta	Disminución del volumen sanguíneo, que condiciona a inestabilidad hemodinámica.	Serán consideradas pacientes que se registra al momento de su ingreso a la	a) 1500 ml – 2000 ml b) 2000 ml – 3000 ml c) 3000 ml -4000 ml d) >4000 ml

			UCIO en base al registro en el expediente clínico	
Colapsabilidad de VCI	Cuantitativa Discreta	Parte del sistema circulatorio. Termina en la AD. Corresponde cavidades derechas.	Valor obtenido mediante USG. Sin apoyo ventilatorio: $\frac{D_{max}-D_{min}}{D_{max}} \times 100 =$	Mayor 30 - 40% Paciente respondedor a volumen.
Distensibilidad de VCI	Cuantitativa Discreta	Parte del sistema circulatorio. Termina en la AD. Corresponde cavidades derechas	Valor obtenido mediante USG. Con apoyo ventilatorio: $\frac{D_{max}-D_{min}}{D_{min}} \times 100 =$	Mayor a 12% Paciente respondedor a volumen.
Ventilación	Cualitativa Nominal Dicotómica	Intercambio de aire entre el medio ambiente y los pulmones por medio de la inhalación y exhalación.	Serán consideradas pacientes que se registra al momento de su ingreso a la UCIO en base al registro en el expediente clínico	a) Ventilación Espontánea b) Ventilación Mecánica
Gestaciones	Cuantitativa Discreta	Estado de la mujer o de la hembra mamífero, que lleva en el útero un embrión o un feto producto de la fecundación del óvulo con el espermatozoide	Se tomará a los pacientes al momento de su ingreso a la UCIO en base al registro en el expediente clínico	Número de gestaciones

VIII.I Variables a estudiar e instrumentos de medición:

Se estudiaron variables sociodemográficas como edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), frecuencia cardiaca, PAM, entre otros, resolución de embarazo, grado de choque, VS perdido, numero de gestas previas.

También se estudió la distensibilidad y colapsabilidad de la VCI por método ecográfico, tipo de ventilación el cual amerito.

IX. Consideraciones éticas

El presente estudio fue sometido a evaluación del Comité Local de Ética e Investigación en salud del Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”.

Los procedimientos para realizar estuvieron de acuerdo con las normas éticas y reglamentos institucionales, con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en seres humanos y a lo indicado en la Declaración de Helsinki de la AMM principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, de la 64ª Asamblea Fortaleza, Brasil, octubre 2013 y en el Informe Belmont.

De acuerdo con el artículo 96 de la Ley General de Salud vigente, en su última reforma del 12 de julio del 2018, esta investigación contribuyó al conocimiento de los procesos biológicos y tecnológicos en los seres humanos, al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; a la prevención y control de problemas de salud que se consideran prioritarios para la población.

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación como base de la fundamentación de los aspectos éticos del presente estudio, consideramos los siguientes artículos: Título segundo. Capítulo I:

Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 17, Fracción 1, para efectos de esta investigación se considera I.- investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de

investigación documental retrospectivos y en los que no se desarrolla intervención o modificación de variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos participantes en el estudio, ya que es un estudio que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos como fue la revisión de expedientes clínicos.

Se protegió la información obtenida, utilizando para la identificación de los sujetos únicamente las iniciales de su nombre y apellidos; todos los resultados serán utilizados cuando se requirió y en caso de publicar los resultados, no serán revelados los datos personales. Evaluación a la cabecera del paciente, mediante uso de estudio de gabinete por ecografía para evaluar VCI en terapias polivalentes, como estudio rutinario, no invasivo.

La evaluación ecográfica inicial de un paciente en la UCI, es una extensión de evaluación del paciente, para ayudar a tomar decisiones y guiar el manejo terapéutico.

Investigación sin riesgo.

No requiere de consentimiento informado, ya que el estudio será parte de la evaluación integral de toda paciente admitida a la UCIO.

Análisis estadístico

Recolección de datos:

Las cuantificaciones de los datos, se registró en la hoja de recolección de datos de Microsoft Excel.

Análisis de la información:

Se realizó con el programa SPSS versión 20.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Para la descripción de las variables Cualitativas, realizamos estadísticos descriptivos presentados como frecuencias y porcentajes. Para la descripción de variables cuantitativas realizamos prueba de normalidad: Shapiro-Wilk, ya que la población fue menor de 50; para conocer si los datos presentan distribución normal o libre distribución; por lo que se reportarán media y desviación estándar ó mediana y rango intercuartílico, según la distribución de los datos.

X. Resultados

La población que ingresó a la UCIO con Choque Hipovolémico fue un total de 54 pacientes, donde solo se incluyeron un total de 43 pacientes con Choque Hipovolémico grado III y IV, de acuerdo a las características demográficas y somatométricas de la población de estudio tenemos: edad de las pacientes con una media 28.25 con una desviación estándar (DE) ± 10.4 ; una media de peso de 66.50 ± 2.380 ; talla con una media de 156.75 cm ± 5.123 ; Índice de Masa Corporal (IMC) media de 27.13 ± 1.839 ; Tensión Arterial Media (TAM) con una media de 75.75 mmHg ± 5.439 ; FC con una media 86.50 ± 9.147 , reportado en **tabla 2**.

Tabla 2. Datos Demográficos y somatométricos de pacientes internadas en UCIO

Características	Media / DE <i>n=43</i>
Edad	28.25 \pm 10.404
Peso (Kg)	66.50 \pm 2.380
Talla (cm)	156.75 \pm 5.123
IMC	27.13 \pm 1.839
TAM (mmHg)	75.75 \pm 5.439
FC	86.50 \pm 9.147

Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

La población estudiada presentó el grado de Choque Hipovolémico más prevalente Grado III con una frecuencia de 23 pacientes que representa el 53.5%, Grado IV con una frecuencia de 20 pacientes, que representa el 46.5%, reportado en **tabla 3**.

Tabla 3. Grado de Choque Hipovolémico

Grado de Choque Hipovolémico	Frecuencia	Porcentaje
III	23	53.5
IV	20	46.5
Total	43	100.0

Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

De acuerdo a la resolución del embarazo previo al Choque Hipovolémico en las pacientes estudiadas con mayor prevalencia, fueron las de cesárea con una frecuencia de 24 pacientes que representan el 55.8%, y parto vaginal con una frecuencia de 19 pacientes representando el 44.2%, , reportado en **tabla 4**.

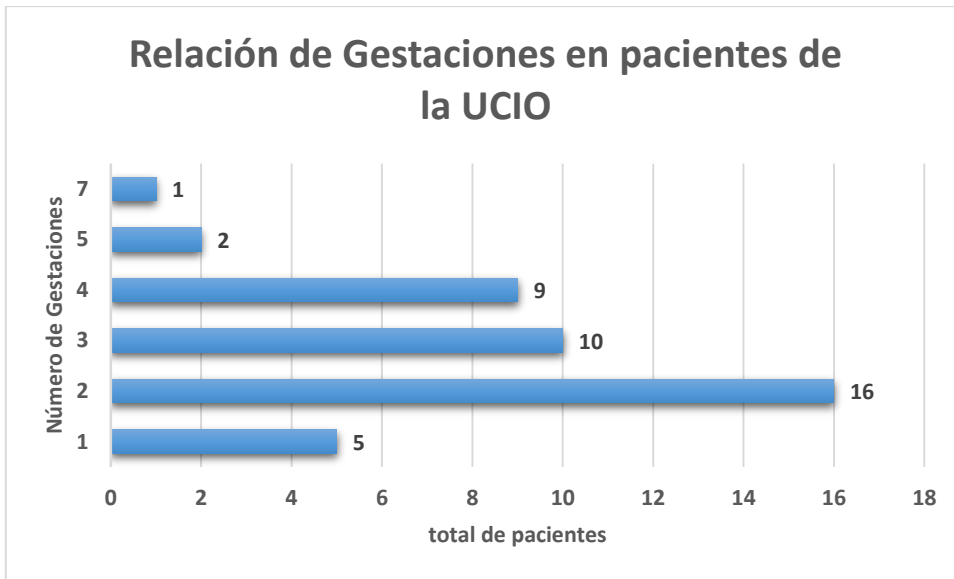
Tabla 4. Puerperio inmediato

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Parto	19	44.2
Cesárea	24	55.8
Total	43	100.0

Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

De acuerdo al número de gestaciones, 22 pacientes (51.2%) pertenecían al grupo de multigestas, mientras que 21 pacientes (48.8%) fueron secundigestas y primigestas, **reportado en gráfica 1**.

Gráfica 1. Número de gestaciones



Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

Durante el manejo de la paciente críticamente enferma se realizó el manejo con vasopresores en 23 pacientes (53.5%) para mantener TAM perfusorias y restantes 20 pacientes (46.5%), no requirieron manejo con vasopresor, manteniendo TAM dentro de rangos normales, reportado en **tabla 5**.

Tabla 5. Uso de Vasopresor

Uso De Aminas	Frecuencia	Porcentaje
NO	20	46.5
SI	23	53.5
Total	43	100.0

Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

La variabilidad de VCI tomando en cuenta Colapsabilidad de VCI presentó una media de 43.33 ± 7.15 ; mientras que la Distensibilidad presentó una media de 20.63 ± 4.77 , ver **tabla 6**.

Tabla 6. Variabilidad de VCI

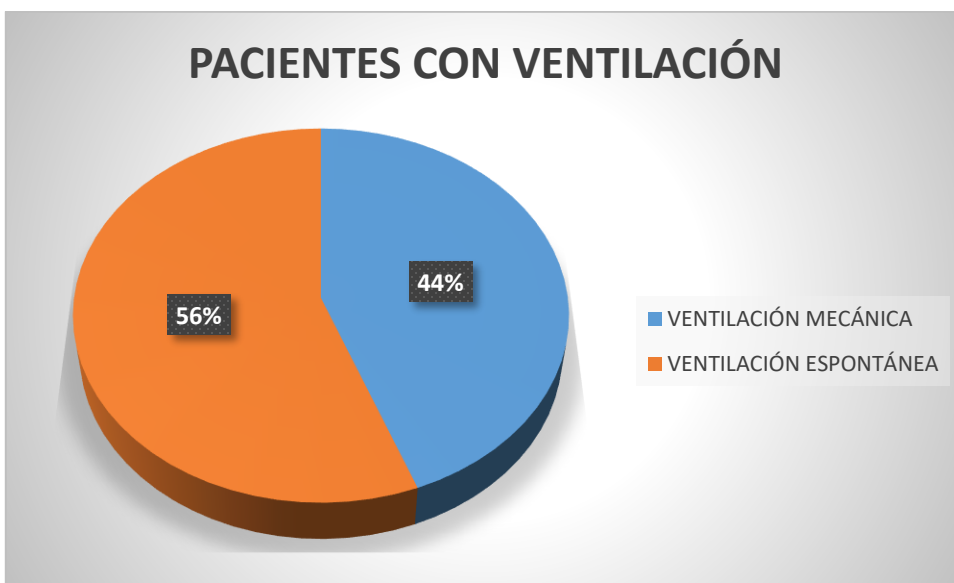
Variabilidad de VCI	MEDIA
Colapsabilidad	43.33 ± 7.15
Distensibilidad	20.63 ± 4.77

Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

De acuerdo al Choque Hipovolémico presentado en las pacientes de la UCIO se encontró una pérdida sanguínea con promedio de $2234.42 \text{ mL} \pm 995.670$.

Otro dato importante en nuestro estudio, es la prevalencia de ingresos a la UCIO de pacientes con ventilación espontánea, la cual representó a un total de 24 pacientes (55.8%), comparado con las pacientes con ventilación mecánica, representada por 19 pacientes (44.2%).

Gráfica 2. Pacientes con Ventilación mecánica



Fuente: Expediente de pacientes con puerperio inmediato por choque hipovolémico severo en la UCIO del Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz".

XI. Discusión

Según la evidencia actual en la literatura no hay información en México hasta el momento sobre epidemiología, incidencia y morbimortalidad asociada a choque hipovolémico severo en pacientes con puerperio inmediato usando como guía de reanimación mediante USG de VCI, los cuales son inexistentes o limitados.¹⁵

Algunos estudios han comparado a los pacientes de terapia intensiva y de piso, empleando un método de reanimación guiado por ultrasonido en donde se presentaron en un mayor porcentaje pacientes en choque séptico con ventilación mecánica invasiva para el método por distensibilidad y en ventilación espontánea para colapsabilidad.²²

Cerca del 80% de las causas de HO postparto son atribuibles a inercias o atonía uterina, que suele relacionarse con sobredistención uterina, ciertos medicamentos, trabajo de parto prolongado, inversión uterina y retención placentaria. Las otras causas son laceraciones del canal del parto o rotura uterina, y con defectos de coagulación (Preeclampsia grave, síndrome de HELLP), desprendimiento prematuro de placenta, muerte fetal. El 20 a 40% de las mujeres embarazadas cursa con sangrado en el primer trimestre aproximadamente el 30% de los embarazos se pierden durante este mismo periodo de gestación.³

El uso de la VCI mediante USG e índices para evaluar volumen intravascular en una amplia gama de pacientes adultos se ha estudiado en varias investigaciones desde 1979 y se asocia con los resultados aceptables. De momento, en la medicina de emergencia para adultos y la UCI, estos índices se usan ampliamente como un método no invasivo, rápido y confiable para evaluar el estado del volumen. Estudios sobre el índice de VCI, como el diámetro de VCI, la colapsabilidad de VCI (disminución del diámetro de VCI en el momento de la inspiración).³⁻⁸

El flujo de la VCI representa 75% del flujo del RV totalmente proveniente de las extremidades inferiores, cavidad pélvica y cavidad abdominal. El flujo de la vena

cava superior representa alrededor de 24% del RV correspondiente a cabeza, cuello, extremidades superiores y tórax; el flujo del seno venoso coronario representa 1% del flujo venoso cardiaco.¹⁹

La monitorización hemodinámica invasiva está perdiendo el atractivo frente a monitorización no invasiva, como evaluación del estado de volumen. Cabe mencionar que los estudios o métodos invasivos, mínimamente invasivos o no invasivos, siguen siendo difíciles de alcanzar para una evaluación confiable. Hasta ahora ningún método de evaluación hemodinámica ha demostrado ser universalmente confiable en la población crítica.¹⁶

La ecocardiografía se ha convertido en una herramienta útil e indispensable como guía en la reanimación en pacientes en estado crítico, ya que se puede realizar sin interferir durante las maniobras de reanimación, es un dispositivo que no causa detrimento al paciente, aportando información valiosa tanto para la identificación de la precarga optimizable, así como de su pronóstico. En este estudio, a las pacientes que se identificó movimiento cardiaco se encontró mayor prevalencia como guía en respuesta a volumen usando un método ecográfico, como lo reportado en la literatura que indica Distensibilidad de VCI con un valor igual o mayor a 12%, Colapsabilidad de VCI con un valor igual o mayor a 30%, que coincide con el estudio realizado reportando una media de colapsabilidad 43.33 y DE 7.15, una media de distensibilidad 20.63 ± 4.77 .^{13, 14, 15, 17}

XII. Conclusiones

De acuerdo al grado de severidad de Choque Hipovolémico el que predominó fue el Grado III con 23 pacientes que representa el 53.5%.

La colapsabilidad de VCI encontrada en el estudio tuvo una media de 43.33 y DE 7.15.

En el periodo de estudio se encontró una prevalencia de 0.79 de pacientes con Choque Hipovolémico grado III y IV.

El promedio de edad de las pacientes reportado fue de 28.25 años de edad y DE 10.4.

Con este estudio, si bien fue un estudio exploratorio con el método de variabilidad de la VCI medida por USG podría ser una buena herramienta en la aplicación en pacientes críticamente enfermas con choque hipovolémico para poder realizar un mejor manejo, por lo que se necesitaría estudios controlados prospectivos para generar mayor evidencia en este tipo de población.

XIII. Propuestas

Prevención de los factores de riesgo asociados HO mediante educación y adhesión a programas de modificación y sobre todo planificación familiar y seguimiento adecuado de consultas prenatales, cambios de estilos de vida, hábitos.

Exhortar e instruir a los médicos en el uso del ultrasonido en estado de choque para utilizarlo como herramienta de guía durante la reanimación.

Incentivar a futuras investigaciones para protocolizar estudios dirigidos al uso del ultrasonido en estado de choque durante las fases de reanimación para establecer un estándar de oro de interpretación y efectos sobre el resultado del paciente, así como mayor investigación sobre las implicaciones de los diversos hallazgos de la ecografía en el manejo óptimo de la paciente obstétrica crítica.

XIV. Bibliografía

1. Shanghavi M, Rutherford J. Cardiovascular Physiology of Pregnancy. Univ Massachusetts. *Circulation*. 2014; 130:1003–1008
2. Borovac P.A, Pacagnella R.C, Cecatti J. G, Miller S, El Ayadi M, et al. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. *Ajog.org*. 2018: 1 -7.
3. Briones J.C, Pérez A.A. Hemorragia Crítica Obstétrica Fisiopatología y conceptos. Primera edición. México: D.R. Universidad Nacional Autónoma de México; 2018: 271-274.
4. Subsecretaria de Prevención y Promoción de la Salud de México. Dirección General de Epidemiología (1 de enero 2021). Disponible desde: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-muertes-maternas-2020>.
5. Zaragoza S.J.J.M. Hemorragia Obstétrica. *Rev. Mex Anest*. 2016; 39: 20-21.
6. Higgins N, et al. Postpartum hemorrhage revisited: new challenges and solutions. *Co- anesthesiology*; 2019: 278- 284.
7. Furtado S, Reis L. Inferior Vena Cava Evaluating in Fluid Therapy decision Making in Intensive Care: Practical Implications. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019; 31(2):240-247.
8. He F, Li X, Thapa, et al. Evaluation of volumen responsiveness by pulse pressure variability and inferior vena cava collapsibility index at different tidal volumes by mechanical ventilation. *Braz J. Med Biol Res*. 2019; 52(9): 1-11.
9. Jozwiak M, Monnet X, Teboul J. Prediction of Fluid Responsiveness in Ventilated patients. *Ann Transl Med*. 2018: 1-11.
10. Orso D, Paoli I, et al. Accuracy of Ultrasonographic Measurements of Inferior Vena Cava to Determine Fluid Responsiveness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Intensive Care Med*; 2018: 1-10.
11. Millington S.J. Ultrasound assessment of the inferior vena cava for fluids responsiveness: easy, fun, but unlikely to be helpful. *Can J. Anesth/ J Can Anesth*. 2019; 633-638.

12. Murthi S, Syeda F, et al. Ultrasound assessment of volumen responsiveness in Critically ill surgical patients: Two measurements are better than one. *J. Trauma Acute Surg*; 2016: 505-511.
13. Carr B, Dean A, et al. Intensivist Bedside Ultrasound (INBU) for Volume Assessment in the Intensive Care Unit: A Pilot. *J Trauma*. 2007: 495-502.
14. Ferrada P. Image-based resuscitation of the hypotensive patient with cardiac ultrasound: An evidence-based review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016: 511-518.
15. Babaie, et al. Sonographic indices of inferior vena cava in decrease intravascular volume. *Adv Biomed Res*. 2018; 7: 97.
16. Stawicki S, Adkins E, et al. Prospective evaluation of intravascular volumen status in critically ill patients: Does inferior vena cava collapsibility correlate with central venous pressure? *J. Trauma Acute Care Surgery*; 2013: 956-964.
17. Rincón S.J.J. Ecocardiografía enfocada y Vena Cava Inferior. Segunda edición. Editorial Prado; 2016: 59-85.
18. Iturbide I, Henain F, et al. Ultrasound Evaluation of the Inferior Vena Cava in Hemodynamically Unstable Patients. *Rev Argent Radiol*; 2017: 209-213.
19. Via G, Tavazzi G, Price S. Ten situacion where inferior vena cava ultrasound may fail to accurately predict fluid responsiveness: a physiologically based point of view. *Intensive Care Med*; 2016: 1-4.
20. Trifi A, Abdellatif S, et al. Ultrasound stoke volumen variation induced by passive leg and fluid responsiveness: An observational cohort study. *Med Intensive Care*; 2019: 10-17.
21. Yanagawa Y, Sakamoto T, Okada Y. Hypovolemic Shock Evaluated by Sonographic Measurement of the Inferior Vena Cava During Resuscitation in Trauma Patients. *J Trauma*; 2007: 1245-1248.
22. Zhang Z, Xu X, Ye S, Xu L. Ultrasonographic Measurement of the Respiratory Variation in the Inferior Vena Cava Diameter is Predictive of fluid Responsiveness in Critically ill Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Ultrasound in Medicine and Biology*. Elsevier; 2014: 845-853.

23. Atlas R.J.M, Montelongo F, Carmona A. Comportamiento de la Colapsabilidad de la vena cava inferior en hemorragia controlada. Med Crit 2019;33(5):233-237