



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA  
CURSO DE MEDICINA CRÍTICA**

**TÍTULO:**

*Evaluación hemodinámica de respuesta a expansión volumen por medio del Índice de Distensibilidad y Colapso de la Vena Cava Inferior en Pacientes Oncológicos Críticamente Enfermos*

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO EN:**

La especialidad de Medicina Crítica

**P R E S E N T A:**

Juan Manuel Arredondo Armenta  
Especialista en Urgencias Médicas

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

M.C. Silvio Antonio Ñamendys Silva



**MÉXICO, D.F.**

**2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**TITULO:**

*Evaluación hemodinámica de respuesta a expansión volumen por medio del Índice de Distensibilidad y Colapso de la Vena Cava Inferior en Pacientes Oncológicos Críticamente Enfermos*

## INDICE GENERAL

<b>Tema</b>	<b>Pagina</b>
1.- Introducción	1
2.- Planteamiento del problema	4
3.- Justificación	5
4.- Hipótesis	6
5.- Objetivos	7
6.- Material y métodos	8
7.- Estructura del ensayo	9
8.- Resultados	13
9.-. Discusión	16
10.- Conclusión	18
11.- Anexos	19
12.- Referencias	20

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pagina</b>
Tabla 1. Características generales de la población	14
Tabla 2. Características clínicas de los pacientes oncológicos críticamente enfermos ingresados a UCI según respuesta a volumen	15

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo en el tratamiento del choque circulatorio es lograr la óptima perfusión tisular, esto se puede lograr optimizando el gasto cardiaco por medio de la reanimación hídrica <sup>1</sup>. Es necesario contar con herramientas que permitan monitorizar estos parámetros y servir como guía en el tratamiento <sup>2,3</sup>. La decisión de administrar líquidos se basa en diferentes criterios, cuando usamos solo criterios clínicos, estos poco precisos y específicos <sup>4</sup>. Fuera de situaciones clínicas típicas como una hemorragia el examen clínico no permite detectar con certeza una precarga inadecuada <sup>5-7</sup>. Esto determina el interés de contar con índices que permitan predecir el estado de la volemia. Varios estudios clínicos han demostrado que solamente el 50 % de los pacientes críticamente enfermos incrementan el volumen sistólico con la reanimación hídrica. Datos del estudio VASST (VAsopressin in Septic Shock Trial) demostraron que mantener un balance hídrico positivo entre las 12 horas y los 4 días puede incrementar la mortalidad <sup>6-9,22,23</sup>. La hipovolemia puede ser absoluta o relativa. La hipovolemia absoluta es definida como la reducción del volumen circulante. La hipovolemia relativa es definida como una distribución inadecuada del volumen sanguíneo entre el compartimiento central y periférico. Dos enfoques diferentes son adoptadas para tratar a los pacientes con sospecha clínica de hipovolemia: la realización de un reto con volumen o predecir la respuesta a estos <sup>10, 11</sup>. Al realizar el reto con volumen, se infunde líquido y se analiza su efecto (la respuesta es valorada posterior a realizar la intervención). En contraste, al predecir la respuesta a líquidos se usa algunos indicadores antes de administrar estos <sup>12-14</sup>.

El choque circulatorio por lo general es tratado mediante la modificación del gasto cardiaco a través del aumento en la precarga (con administración de volumen). La Curva de Frank-Starling consiste en dos porciones; la primera en donde un incremento en la precarga se acompaña de un aumento en el volumen sistólico del ventrículo izquierdo y una segunda porción en la cual las modificaciones de la precarga no incrementan el gasto cardiaco (fase de meseta, pacientes no respondedores a volumen). Para evaluar la respuesta a volumen se dispone de pruebas estáticas y dinámicas <sup>15</sup>. Una prueba estática como PVC (presión venosa central) se ha utilizado para guiar la reanimación hídrica, sin embargo más de 100 estudios publicados han demostrado la poca relación que existe entre el cambio de la PVC y la respuesta a líquidos <sup>16-18</sup>. Los parámetros dinámicos son determinados durante el ciclo ventilatorio para determinar cuando los pacientes se encuentran en la fase ascendente de la curva de Frank-Starling. El índice de distensibilidad de la vena cava inferior (VCI) puede predecir respuesta a volumen con un corte de  $\geq 18\%$  con una sensibilidad y especificidad del 90%, realizando el siguiente cálculo:  $(\text{diámetro máximo} - \text{diámetro mínimo}) / \text{diámetro mínimo} \times 100$  <sup>19,20</sup>. Durante la ventilación mecánica en inspiración el volumen sistólico del ventrículo derecho disminuye e incrementa el volumen sistólico del ventrículo izquierdo. Estas variaciones cíclicas se observan en todos los pacientes, pero se magnifican durante la hipovolemia <sup>21</sup>. Diferentes estudios han demostrado que algunos índices como la variabilidad de la presión de pulso (VPP) y la variabilidad del volumen sistólico (VVS) pueden ser utilizados para evaluar la respuesta a reto con volumen <sup>22, 23</sup>. Sin embargo estos índices solo son útiles cuando el volumen corriente es  $\geq 8$  ml/kg y el ritmo cardiaco es regular, en pacientes con ventilación

espontánea, incremento de la presión intraabdominal o cirugía de tórax, no son confiables <sup>23-28</sup>. En pacientes con ventilación espontánea se puede determinar el Índice de colapso de la VCI, esta medición se realiza por ecocardiografía transtorácica en modo-M, a 2-3 cm de la unión de la VCI con la aurícula derecha, realizando el siguiente calculo:  $((\text{Diámetro máximo} - \text{Diámetro mínimo}) / \text{Diámetro máximo}) \times 100$ . *Laurent et. al.*, reportaron que un índice mayor a 40 % es usualmente asociado con respuesta a volumen <sup>29</sup>.

La decisión de administrar líquidos en pacientes con falla circulatoria se realiza cuando se espera que el paciente obtenga un beneficio al incrementar el gasto cardiaco y mejorar la perfusión tisular. Cada vez hay más pruebas que sugieren que la sobrecarga hídrica es deletérea en pacientes críticamente enfermos, particularmente en los casos de sepsis y síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Durante los últimos años, varias pruebas se han desarrollado para detectar que pacientes responderán a la administración de líquidos. La VPP y VVS son de gran valor para evaluar los pacientes que responderán a volumen, pero no puede ser utilizado en casos de ventilación espontánea, arritmias cardíacas e hipertensión intrabdominal así como volumen corriente bajo. La medición de la VCI es un método poco invasivo que puede ser usado en caso de arritmias cardíacas incluso en pacientes con ventilación espontánea con alta sensibilidad y especificidad para detectar los pacientes que potencialmente se beneficiaran con la expansión de volumen intravascular <sup>30</sup>.

## 2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo principal del monitoreo hemodinámico es lograr la óptima perfusión tisular, esto se puede lograr optimizando el gasto cardiaco y sus determinantes por medio de la reanimación hídrica <sup>1</sup>. Varios estudios clínicos han demostrado que solamente el 50 % de los pacientes críticamente enfermos incrementan el volumen sistólico con la administración de líquidos <sup>6-9</sup>. El mantener balance hídrico positivo en pacientes hospitalizados incrementa la mortalidad, los días de ventilación mecánica y deteriora la función pulmonar, principalmente en pacientes con SDRA y sepsis. Dentro de las pruebas utilizadas comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para predecir si la administración de líquidos mejorará el gasto cardiaco se encuentran las variables estáticas y dinámicas siendo estas últimas las más sensibles y específicas para valorar si habrá beneficio con la expansión de volumen. La medición de la VCI es un método poco invasivo, que puede ser usado incluso en pacientes con ventilación espontánea con una sensibilidad y especificidad hasta del 90 % para detectar los pacientes que potencialmente responderán a volumen, siendo de gran importancia evaluar si el manejo inicial con líquidos mejorará la perfusión tisular, evitando las complicaciones asociadas a la sobrecarga hídrica, por lo anterior se concluye en la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué porcentaje de pacientes ingresados a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología responden a expansión de volumen intravascular, evaluados por el índice de distensibilidad o colapso de la vena cava inferior?



### **3.- JUSTIFICACIÓN**

La sobrecarga hídrica en pacientes críticamente enfermos puede incrementar los días de ventilación mecánica, la mortalidad y deteriorar la función pulmonar principalmente en pacientes con SDRA y sepsis.

Dentro del monitoreo hemodinámico contamos con variables dinámicas como son la VVS, la VPP y la ultrasonografía con la medición de la VCI que nos permiten evaluar con alta sensibilidad y especificidad que pacientes se pueden beneficiar con la expansión de volumen intravascular. En la UCI del Instituto Nacional de Cancerología se tiene la posibilidad de evaluar la VCI siendo una herramienta fácil de usar, no invasiva y que no incrementa los riesgos sobre el paciente. De acuerdo a lo reportado en la bibliografía solo el 50 % de los pacientes incrementan el gasto cardiaco durante la reanimación hídrica. Resultando necesario evaluar que pacientes se beneficiaran con la expansión de volumen intravascular al ingreso a la UCI antes de iniciar la reanimación con cristaloides con la finalidad de evitar la sobrecarga hídrica y las complicaciones que esta conlleva al administrar soluciones intravenosas de manera innecesaria.

#### **4.- HIPÓTESIS**

Solo el 50 % de los pacientes oncológicos críticamente enfermos que ingresan a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología responderán a expansión de volumen, evaluados por medio del índice de distensibilidad y colapso de la VCI

## **5.- OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo principal**

Determinar el porcentaje de pacientes que responden a expansión de volumen evaluados por medio del índice de distensibilidad o colapso de la VCI en pacientes oncológicos críticamente enfermos ingresados a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología.

### **5.2 Objetivos específicos**

Determinar si hay diferencia en la mortalidad entre los pacientes respondedores y no respondedores a volumen ingresados a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología

## 6.- MATERIAL Y MÉTODOS

### 6.1 Tipo de diseño

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, y prospectivo.

### 6.2 Población

Constituida por pacientes que ingresaron a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología durante el periodo de enero del 2015 a junio del 2015, a los cuales se les realizó la medición de la VCI por medio de ultrasonografía al ingreso, previo al inicio de la reanimación hídrica para determinar que pacientes se beneficiarían con expansión de volumen intravascular con cristaloides.

### 6.3 Calculo del tamaño de la muestra

Se calculó la muestra mediante la fórmula de proporción.

Donde p es la probabilidad de encontrar un sujeto respondedor a volumen (50%), q es igual a (p-1), con un nivel de significancia de 0.05%, con lo que le corresponde un valor de Z igual a 1.96, y con una precisión del 12 %. (d)

$$n = Z_a \times p_0 \times q_0 / d^2$$

$$n = 1.96 \times 0.5 \times 0.5 / 0.12^2 =$$

**n = 34 (requiriendo al menos 34 pacientes para realizar el estudio)**

## **7.- ESTRUCTURA DEL ENSAYO**

### **7.1 Demarcación diagnóstica**

Se realizó el estudio en pacientes oncológicos críticamente enfermos al ingreso a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología durante el periodo de enero del 2015 a junio del 2015, previo al inicio de reanimación con líquidos intravenosos, con la finalidad de determinar qué porcentaje de estos pacientes incrementarían el gasto cardiaco con expansión de volumen intravascular.

La medición de la VCI se realizó en la ventana sub xifoidea y se determinó el diámetro mínimo y máximo de esta durante el ciclo respiratorio. En pacientes con ventilación espontánea se calculó el índice de colapso y en los pacientes con ventilación mecánica con presión positiva se calculó el índice de distensibilidad de la VCI. Se tomó como punto de corte para determinar si el paciente incrementaría el gasto cardiaco con expansión de volumen intravascular un índice de distensibilidad mayor al 18% y un índice de colapso mayor al 40%. La medición se realizó por el mismo médico, capacitado en ultrasonografía básica en cuidados críticos para disminuir el sesgo y el rango de error.

### **7.2 Elaboración de la base de datos.**

La recolección de los datos se realizó en una hoja de excel al momento de que el paciente ingresó a la UCI, recabando características demográficas, comorbilidades, tipo de enfermedad oncológica y diagnóstico de ingreso. Se calculó el puntaje APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II), SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) y MEXSOFA (Mexican Sequential

Organ Failure Assessment ) para evaluar la gravedad y las fallas orgánicas de los paciente. Los puntajes APACHE II, SOFA y MEXSOFA fueron calculados con los peores valores clínicos y de laboratorio durante las primeras 24 horas de estancia en la UCI. La evaluación del número de fallas orgánicas se realizó por medio de la escala de SOFA y para determinar la gravedad de cada una de estas se usaron criterios de laboratorio, clínicos así como la dosis del vasopresor o inotrópico <sup>31-34</sup>. Se registró la cantidad de pacientes que fueron respondedores a volumen.

### **7.3 Criterios de inclusión**

- a) Pacientes >18 años, con ventilación con presión positiva a los cuales se les realizó medición del índice de distensibilidad de la VCI por ultrasonografía al ingreso a la UCI.
- b) Pacientes >18 años, con ventilación espontánea a los cuales se les realizó medición del índice de colapso de la VCI por ultrasonografía al ingreso a la UCI.

### **7.4 Criterios de eliminación**

- a) Pacientes que al ingreso a la unidad se les inicio reanimación hídrica con soluciones intravenosas sin realizar medición de la VCI.
- b) Pacientes con diagnóstico de hipertensión intraabdominal.
- c) Pacientes a los cuales no se les pudo identificar la VIC por ultrasonografía.

## **7.5 Aspectos éticos**

Se siguieron las consideraciones formuladas en la declaración de Helsinki y su modificación de Tokio para los trabajos de investigación biomédica en sujetos humanos y a las consideraciones éticas formuladas en la Investigación para la Salud de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. La investigación se clasifica según el artículo 17 del reglamento de investigación en salud en categoría I.- Investigación sin riesgo, dado que la ultrasonografía es un método diagnóstico no invasivo, y no representa ningún riesgo para los participantes.

## **7.6 Técnica de análisis estadístico**

Las variables numéricas se expresaron como promedio  $\pm$  desviación estándar cuando la distribución sea normal o como mediana y rango intercuartil cuando su distribución sea no normal. La distribución de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables nominales se expresaron como porcentaje. Para la comparación de variables numéricas se utilizaron las pruebas T de Student o U de Mann Whitney, según correspondiera, y para las nominales la Chi cuadrada o la prueba de Fisher. Para establecer la asociación entre la falla cardiovascular y la respuesta a volumen se utilizó la  $X^2$  de Mantel-Haenszel, expresado como OR y su respectivo intervalo de confianza al 95%. Un valor de  $p < 0.05$  será considerado estadísticamente significativo. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 22.0 para Windows.

## 8- RESULTADOS

El presente trabajo incluyó 47 pacientes con cáncer gravemente enfermos a quienes previo a la administración de cristaloides intravenosos se les realizó la medición de la VCI. La mediana de edad encontrada fue de 51 años (30.5-60.5), el 55.3% fueron del género femenino. El 55.3% (26 pacientes) tenían un tumor sólido. Las comorbilidades más frecuentemente encontradas fueron: hipertensión arterial sistémica, diabetes tipo II y los motivos de ingreso más comúnmente encontrados fueron choque hipovolémico n=16 (34%) y choque séptico n =16 (34%). El 59.6% (28 pacientes) requirieron de apoyo con norepinefrina siendo la mediana de la dosis de 0.2 mcgr/Kg/min (0.1-0.7). Se observó que menos de la mitad de los pacientes que ingresan a la UCI fueron respondedores a administración de volumen intravascular n=17 (36.2%) (*Tabla 1*).

La tabla 2 muestra las características clínicas de los pacientes oncológicos críticamente enfermos ingresados a UCI según la respuesta a volumen. Un mayor porcentaje de pacientes que respondieron a volumen tuvieron falla cardiovascular en comparación con el grupo de no respondedores al reto con volumen (82.3% versus 50%, p=0.028). Entre los pacientes con falla cardiovascular la probabilidad de encontrar enfermos respondedores a expansión de volumen evaluados por medio de ultrasonografía es 4.6 veces mayor que la de no encontrar respondedores a volumen (OR: 4.66, IC95%: 1.10-19.6, p=0.036).



**Tabla 1.** Características generales de la población

<b>Variable</b>	<b>Resultado</b>
<b>Edad en años *</b>	51 (30.5-60.5)
<b>Género, mujer, n (%)</b>	26(55.3)
<b>APACHE II, puntos *</b>	12(10-20)
<b>SOFA, puntos **</b>	6.7±3.7
<b>MEXSOFA **</b>	7.7±4.6
<b>Tipo de enfermedad oncológica, n (%)</b>	
Tumor solido	26(55.3)
Enfermedad hematológica	21(44.7)
<b>Fallas orgánicas, n (%)</b>	
Menor o igual a 2	24(51)
3 o más fallas	23(49)
<b>Comorbilidades n (%)</b>	
Hipertensión arterial	12(25.5)
Diabetes Mellitus	8(17)
Enfermedad renal crónica	2(4.3)
Otros	25(53)
<b>Motivo de ingreso a UCI, n (%)</b>	
Choque hipovolémico	16(34)
Choque séptico	16(34)
Insuficiencia cardiaca aguda	6(12.8)
Insuficiencia respiratoria aguda	3(6.4)
Otros	6(12.7)
<b>Requerimiento de norepinefrina, n (%)</b>	28(59.6)
<b>Dosis de norepinefrina mcgr/kg/min *</b>	0.2(0.1-0.7)
<b>Requerimiento de inotrópico, n (%)</b>	1 (2.1)
<b>Respondedor a volumen, n (%)</b>	17(36.2)

*\*Mediana y Rango intercuartil, \*\*Media y desviación estándar, UCI: Unidad de Cuidados Intensivos, APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, SOFA: Sequential Organ Failure Assessment, MEXSOFA: MEX Sequential Organ Failure Assessment.*

No se observó diferencia en relación a la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos entre los pacientes respondedores y no respondedores al reto con volumen (11% versus 23.3%, p=0.455) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características clínicas de los pacientes oncológicos críticamente enfermos ingresados a UCI según respuesta a volumen

Variable	Respondedor n=17	No respondedor n=30	Valor de p
Edad, años **	46.2 ± 18.9	48.8 ± 16.1	0.625
SOFA, puntos **	7 ± 3.5	6.6 ± 3.9	0.715
APACHE, puntos *	16 (10-20)	12 (10-19)	0.633
MEXSOFA, puntos **	8.3 ± 5.6	7.4 ± 4.0	0.522
Menor o igual a dos fallas orgánicas, n (%)	10 (58.8)	14 (46.6)	0.423
3 o más fallas orgánicas, n (%)	7 (41.2)	16 (53.4)	
Falla cardiovascular, n (%)	14 (82.3)	15 (50)	0.028
Falla respiratoria, n (%)	13 (76.4)	27 (90)	0.211
Falla hematológica, n (%)	8 (47)	22 (73.3)	0.72
Falla hepática, n (%)	4 (23.5)	8 (26.6)	0.55
Falla renal, n (%)	5 (29.4)	9 (30)	0.966
Falla neurológica, n (%)	3 (17.6)	2 (6.6)	0.333
Requerimiento de ventilación mecánica, n (%)	10 (58.8)	16 (53.3)	0.726
Choque hipovolémico, n (%)	8 (47)	8 (26)	0.156
Choque séptico, n (%)	6 (35.2)	10 (33.3)	0.892
Muerte en UCI, n (%)	2 (11)	7 (23.3)	0.455

\*Mediana y Rango intercuartil, \*\*Media y desviación estándar

## 9.- DISCUSIÓN

Los principales hallazgos en nuestro estudio fueron:

1.- Solo el 36 % de los pacientes oncológicos críticamente enfermos ingresados a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología fueron respondedores a expansión de volumen intravascular.

2.- Los pacientes con falla cardiovascular tienen mayor probabilidad de responder a volumen.

3.- No hay diferencia en la mortalidad entre los pacientes respondedores y no respondedores a volumen

En pacientes con choque circulatorio la reanimación hídrica con cristaloides es una de las principales opciones de tratamiento para incrementar el gasto cardiaco y mejorar la perfusión tisular <sup>1-4,15</sup>. Los parámetros clínicos para evaluar la volemia en los pacientes con estado de choque tienen una pobre especificidad <sup>5-7</sup>, actualmente se recomienda determinar variables dinámicas durante el ciclo respiratorio en pacientes con ventilación mecánica para predecir respuesta a expansión de volumen como es la medición de la VCI por ultrasonografía, siendo también útil en pacientes con ventilación espontánea <sup>24,29</sup>. En el estudio de Laurent et. al., reportaron que un índice de colapso de la VCI determinada en pacientes con ventilación espontánea mayor a 40 % es usualmente asociado con respuesta a volumen <sup>29</sup>.

De acuerdo a lo reportado por Michard F. et al., hasta el 72% de los pacientes críticamente enfermos serán respondedores a expansión de volumen con un aumento significativo en el volumen sistólico o gasto cardíaco, algo que contrasta

de manera significativa con el estudio realizado en nuestra institución, dado que solo el 36 % de los pacientes ingresados a la UCI del Instituto Nacional de Cancerología fueron respondedores a volumen<sup>35</sup>. Datos del estudio VASST (VAsopressin in Septic Shock Trial) demostraron que la sobrecarga hídrica y el mantener un balance hídrico positivo entre las 12 horas y los 4 días después del inicio de la reanimación hídrica puede incrementar la mortalidad pacientes críticamente enfermos, por lo tanto es importante evaluar previo a la administración de líquidos intravenosos que pacientes se beneficiaran con el aporte de estos <sup>22,23</sup>.

No hay estudios clínicos que hagan referencia a la mortalidad de los pacientes respondedores y no respondedores a volumen, en nuestro estudio no encontramos diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre estos dos grupos de pacientes graves. En relación a las fallas orgánicas se observó que los pacientes con diagnóstico de falla cardiovascular determinada por medio del SOFA tienen mayor probabilidad de ser respondedores a administración de líquidos intravenosos, lo que nos orienta a que los pacientes que ingresan con inestabilidad hemodinámica, apoyo de vasopresor y que presenten datos clínicos y por laboratorio de hipoperfusión tisular se pueden beneficiar con la reanimación hídrica al incrementar el gasto cardiaco y con esto el aporte de oxígeno a los tejidos <sup>33</sup>. En cuanto al motivo de ingreso más frecuente a la UCI fueron el choque séptico y choque hipovolémico sin encontrar diferencias significativas en estas dos variables comparando los grupos de respondedores y no respondedores a volumen.

Dado que en el presente trabajo solo una tercera parte de los pacientes evaluados por ultrasonografía fueron respondedores a expansión de volumen al ingreso a la UCI, es importante evaluar previo a la administración de líquidos que pacientes serán respondedores a volumen, con el objetivo de evitar las complicaciones relacionadas con la sobrecarga hídrica. El hecho de encontrar un paciente respondedor a volumen no es el único parámetro a considerar para decidir si se inicia la reanimación hídrica, a menos que se encuentren datos clínicos y por laboratorio de hipovolemia e hipoperfusión tisular que ameriten expansión de volumen intravascular.

Nuestro estudio tiene como limitante el tamaño de la muestra, el que la medición por ultrasonografía puede ser operador dependiente y el hecho que fue realizado en un solo centro.

## **10.- CONCLUSIÓN**

La frecuencia de pacientes oncológicos críticamente enfermos que responden a expansión de volumen intravascular al momento de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Cancerología fue del 36.2%. Entre los pacientes con falla cardiovascular la probabilidad de encontrar enfermos respondedores a expansión de volumen evaluados por medio de ultrasonografía fue más de 4.6 veces mayor que la de no encontrar respondedores a volumen. La respuesta a volumen no impacta en la supervivencia de los pacientes en la UCI.

## 11.- ANEXOS

### Anexo 2. Hoja de recolección de datos.

B.- Sexo.

1) Hombre 2) Mujer

C.- Edad.

D.- Dx Oncológico:

1) Tumor solido 2) Hematológico

E.- Motivo de Ingreso:

1) Choque hipovolémico

2) Choque séptico

3) Falla cardíaca

4) Insuficiencia respiratoria aguda

5) Vigilancia posquirúrgica

6) Choque cardiogénico

7) Crisis hiperglucémica

8) Tromboembolia pulmonar

9) Otro

F.- Comorbilidades Diabetes

1) si 0) no

G.- Comorbilidades Hipertensión.

1) si 0) no

H.- Comorbilidades EPOC

1) si 0) no

I.- Comorbilidades Enfermedad renal crónica

1) si 0) no

J.- Comorbilidades Enfermedad hepática crónica

1) si 0) no

K.- Comorbilidades otros

1) si 0) no

L.- Norepinefrina dosis mcccgr/kg/minuto

M.- Norepinefrina Si/No

1) si 0) no

N.- Vasopresina dosis UI/minuto

O.- Vasopresina Si/No

1) si 0) no

P.- Dobutamina dosis mcgr/kg/minuto

Q.- Dobutamina Si/no

1) si 0) no

R.- Numero de fallas orgánicas

S.- Falla neurológica Si/No

1) si 0) no

T.- Falla renal

1) si 0) no

U.- Falla Cardiovascular

1) si 0) no

V.- Falla hepática

1) si 0) no

W.- Falla ventilatoria

1) si 0) no

X.- Falla hematológica

1) si 0) no

Y.- SOFA

Z.- Apache II

AA.- MexSOFA

AB.- Índice de Colapso % (ventilación espontanea)

AC.- Índice de colapso diámetro máximo cm.

AD.- Índice de colapso diámetro mínimo cm.

AE.- Índice de distensibilidad % (Ventilación con presión positiva)

AF.- Índice de Distensibilidad diámetro máximo cm.

AG.- Índice de Distensibilidad diámetro mínimo cm.

AH.- Ventilación mecánica con presión positiva

1)si 0)no

AI.- Estado clínico de egreso de la UCI.

Muerto 0) Vivo

AJ.- Responder a volumen

1)si 0)no

## 12.- REREFENCIAS

- 1.- Michael R. Pinsky. *Hemodynamic Evaluation and Monitoring in the ICU*. Chest 2007; 132: 2020-2029
2. - Simon F, Anthony D. *Pulmonary artery catheters*, BMJ 2006; 333: 930-931.
3. - Trottier SJ, Taylor RW. *Physicians' attitudes toward and knowledge of the pulmonary artery catheter*. Society of Critical Care Medicine membership survey. New Horiz. 1997;5: 201-206.
4. - Michard F, Teboul JL. *Detection of fluid responsiveness*. Yearbook of intensive care and emergency medicine. Berlin: Springer; 2002; pp 553-563.
5. - Connors AF, McCaffee DR, Gray RA. *Evaluation of right heart catheterization in the critically ill patient without acute myocardial infarction*. N Engl J Med 1983; 308:263-7.
6. - Shippy CR, Appel PL, Shoemaker WC. *Reliability of clinical monitoring to assess blood volume in critically ill patients*. Crit Care Med 1984; 12: 107-112.
7. - McGee S, Abernethy WB 3rd, Simel DL. *Is this patient hypovolemic?* JAMA 1999 ; 281 : 1022-1029.
8. - Michard F, Ruscio L, Teboul JL. *Clinical prediction of fluid responsiveness in acute circulatory failure related to sepsis*. Intensive Care Med 2001 ; 27 : 1238.
9. - Guyton AC, Lindsey A, Abernathy B, et al. *Venous return at various right atrial pressures and the normal venous return curve*. Am. J. Physiol. 1957; 189: 609.



10. - Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. *International Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee*. Crit Care Med 2008; 36:296–327.
11. - Slama M, Masson H, Teboul JL. *Respiratory variations of aortic VTI: a new index of hypovolemia and fluid responsiveness*. Am J Physiol Heart Circ Physiol 283; 1729–1733.
- 12.- Cholley BP, Vieillard-Baron. *Echocardiography in the ICU: time for widespread use!* Intensive Care Med 2006; 32: 9–10.
- 13.- Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, et al. *American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography*. Chest 2009; 135:1050–1060.
- 14.- Vieillard-Baron A, Slama M, Cholley B. *Echocardiography in the intensive care unit: from evolution to revolution?* Intensive Care Med 2008; 34: 243–249.
- 15.- Monnet X, Teboul JL. *Volume responsiveness*. Curr Opin Crit Care, 2007; 13: 549–53.
- 16.- McIntyre LA, Hebert PC, Fergusson D. *A survey of Canadian intensivists' resuscitation practices in early septic shock*. Crit Care 2007; 11:R74.
- 17.- Weil MH, Henning RJ. *New concepts in the diagnosis and fluid treatment of circulatory shock*. Thirteenth annual Becton, Dickinson and Company Oscar Schwidetsky Memorial Lecture. Anesth Analg 1979; 58:124-132.

18.- Marik PE, Baram M, Vahid B: *Does the central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares.* Chest 2008, 134:172-178.

19.- Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. *The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy.* Intensive Care Med, 2004; 30:1834–1837.

20.- Vieillard-Baron A, Chergui K, Rabiller A, Peyrouset O, Page B, Beauchet A, Jardin F. *Superior vena caval collapsibility as a gauge of volume status in ventilated septic patients.* Intensive Care Med 2004; 30:1734–1739.

21.- Vieillard- Baron A, Chergui K, Augarde R, Prin S, Page B, Beauchet A et al. *Cyclic changes in arterial pulse during respiratory support revisited by Doppler echocardiography.* Am J Resp Crit Care Med 2003;168: 671-676.

22.- Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T, Hirani A: *Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients. A systematic review of the literature.* Crit Care Med 2009; 37:2642-2647.

23.- Boyd JH, Forbes J, Nakada T, Walley KR, Russell JA. *Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure increase mortality.* Crit Care Med. 2011;39(2): 259-265

24.- Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. *Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity.* Intensive Care Med 2007; 33:1125–1132

25. De Backer D, Taccone FS, Holsten R, Ibrahimi F, Vincent JL. *Influence of respiratory rate on stroke volume variation in mechanically ventilated patients.* Anesthesiology 2009;;110: 1092–1097.
26. Jacques D, Bendjelid K, Duperret S, Colling J, Piriou V, Viale JP. *Pulse pressure variation and stroke volume variation during increased intra-abdominal pressure: an experimental study.* Crit Care 2011; 15:R33.
27. Tavernier B, Robin E. *Assessment of fluid responsiveness during increased intra-abdominal pressure: keep the indices, but change the thresholds.* Crit Care 2011; 15:134.
28. Waal EE, Rex S, Kruitwagen CL, Kalkman CJ, Buhre WF. *Dynamic preload indicators fail to predict fluid responsiveness in open-chest conditions.* Crit Care Med 2009; 37:510–515.
- 29.- Laurent M, Xavier B, Mehdi T, Guillaume L, Nicolas M, Benoit R, et.al. *Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use.* Critical Care 2012; 16:R188
- 30.- Xavier M, Jean-Louis T. *Assessment of volume responsiveness during mechanical ventilation: recent advances.* Critical Care 2013; 17:217
- 31.- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II. A severity of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13:818–829

32.- Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems" of the European Society of Intensive Care Medicine. Crit Care Med. 1998; 26(11):1793-800.

33.- Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med. 1996; 22:707–710.

34.- Namendys-Silva SA, Silva-Medina MA, Vásquez-Barahona GM, et al. Application of a modified sequential organ failure assessment score to critically ill patients. Braz J Med Biol Res. 2013; 46(2): 186–193.

35.- Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. Chest. 2002 Jun;121(6): 2000-2008.