



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Tesis:

---

**“Evaluación de la congestión venosa postoperatoria en la  
unidad de cuidados postanestésicos ”**

---

Que para obtener el grado de **Médico Especialista** en **Anestesiología**

Presentan:

**Dr. Antelmo Flores Herrera**

Asesor:

**Dr. Arnulfo Calixto Flores**



**Ciudad de México 2023**



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.

## **Hoja de Autorización de Tesis:**

---

---

### **Dr. Benjamín Guzmán Chávez**

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología-Jefe del Servicio de Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”IMSS

---

### **Dr. Arnulfo Calixto Flores**

Asesor de Tesis  
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”Centro  
Médico Nacional “La Raza”IMSS

---

### **Dr. Antelmo Flores Herrera**

Médico Residente del Tercer Año de la Especialidad en Anestesiología  
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”Centro  
Médico Nacional “La Raza”IMSS

**Número de Registro CLIS: R-2023-3501-023**

## Índice

Resumen	4
Summary	5
Antecedentes específicos	6
Materiales y métodos	9
Resultados	10
Discusión	15
Conclusiones	17
Anexos	18
Referencias bibliográficas	19

## Resumen

Los pacientes sometidos a cirugía mayor se encuentran en riesgo de desarrollar congestión venosa por sobrecarga de líquidos; sin embargo, mediante la aplicación de protocolo VEXUS nos proporciona una evaluación del estado de volumen intravascular así como grado y frecuencia de congestión venosa.

**Objetivo:** determinar el grado y frecuencia de congestión venosa en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados postanestésicos mediante la aplicación de protocolo VEXUS. **Material y método:** Estudio prospectivo observacional de 214 pacientes sometidos a cirugía mayor para evaluar la congestión venosa posoperatoria inmediata por ecografía. Se aplicó estadística descriptiva e inferencial (t de student, Chi<sup>2</sup>).

**Resultado:** de 214 pacientes estudiados, del sexo femenino 55.1 (118, ) y sexo masculino 44.9 (96), 34.5% presentaron congestión venosa postoperatoria (74), la enfermedad agregada más prevalente es hipertensión arterial + diabetes mellitus con un 56.8%, tipo de cirugía de acuerdo a especialidad más prevalente es cirugía general con un 40%, en un 90.5 % se usó diurético, el modelo de fluidoterapia más usada fue restrictivo, mientras que el guiado por metas fue de 12.2%

**Conclusiones:** La aplicación del protocolo VEXUS es de utilidad como un indicador de la congestión venosa, observando en el presente estudio que la mayor prevalencia de congestión venosa se observó en modelo de fluidoterapia restrictivo, y con menor prevalencia guiado por metas. Siendo de utilidad para guiar fluidoterapia.

**Palabras clave:** VEXUX, congestión venosa, unidad de cuidados postanestésicos

## Summary

Patients undergoing major surgery are at risk of developing venous congestion from fluid overload; however, by applying the VEXUS protocol, it provides us with an assessment of the intravascular volume status as well as the degree and frequency of venous congestion.

**Objective:** to determine the degree and frequency of venous congestion in patients admitted to the post-anesthesia care unit by applying the VEXUS protocol. Material and method: Prospective observational study of 214 patients undergoing major surgery to assess immediate postoperative venous congestion by ultrasound. Descriptive and inferential statistics (student's t, Chi2) were applied.

**Result:** of 214 studied patients, 55.1 females (118) and 44.9 males (96), 34.5% presented postoperative venous congestion (74), the most prevalent aggregate disease is arterial hypertension + diabetes mellitus with 56.8%, type of surgery according to the most prevalent specialty is general surgery with 40%, 90.5% used diuretics, the most used fluid therapy model was restrictive, while goal-guided was 12.2%

**Conclusions:** The application of the VEXUS protocol is useful as an indicator of venous congestion, observed in this study that the highest prevalence of venous congestion was observed in the restrictive fluid therapy model, and with a lower prevalence guided by goals.

**Keywords:** VEXUX, venous congestion, post-anesthesia care unit

## Antecedentes específicos

La ecografía en el punto de atención (POCUS) permite al médico visualizar la anatomía vascular y evaluar la velocidad de la sangre mediante imágenes Doppler. <sup>i</sup> Por lo tanto, evaluar la congestión de órganos al lado de la cama. Las formas de onda venosas derivadas de POCUS ayudan no solo a diagnosticar la congestión, sino también a monitorear objetivamente la efectividad de la terapia descongestiva y guiar la cantidad de ultrafiltración o la dosificación de diuréticos. <sup>ii</sup>

La valoración de la congestión en el paciente mediante PoCUS cuenta con: «Venous Excess Ultrasound Grading System» (VExUS). Esta es una evaluación basada en Doppler de las formas de onda venosa hepática, portal y del seno renal, que se utiliza para evaluar si la congestión venosa a nivel de órganos en el hígado, riñón e intestino puede estar provocando un aumento edema intersticial y, en consecuencia, potencialmente comprometiendo la perfusión de órganos. El abordaje subxifoideo o axilar se utiliza para visualizar cualquiera de las 3 venas hepáticas o cualquiera de las dos venas porta. VExUS renal se realiza identificando los vasos interlobares a través de la proyección lateral. Se ha desarrollado una puntuación de 0 a 3 para determinar el grado de congestión venosa en la circulación hepática, portal y renal. La combinación de los patrones VExUS con las mediciones de la VCI podría ayudar a identificar la congestión venosa específica del tejido. <sup>iii</sup>, <sup>iv</sup> Los cambios en los patrones venosos también se pueden utilizar para guiar la terapia con diuréticos o ultrafiltración de una manera más objetiva. Un estudio reciente que incluyó más de 700 evaluaciones VExUS de patrones venosos renales encontró que las puntuaciones VExUS elevadas se asociaron con un mayor riesgo de desarrollar LRA, probablemente como resultado de una disminución de la presión de perfusión renal (Figura 1). <sup>i</sup>

Los prototipos del sistema de clasificación Venous Excess UltraSound (VExUS) combinan el diámetro de la vena cava inferior (VCI) y la forma de la onda venosa por ecografía Doppler de las venas porta, hepática e interlobulillar renales. El Doppler hepático se considera levemente anormal cuando el componente sistólico (S) es de menor magnitud que el componente diastólico (D), pero aún hacia el hígado, mientras que se considera severamente anormal cuando el componente S se invierte (hacia el corazón). El Doppler

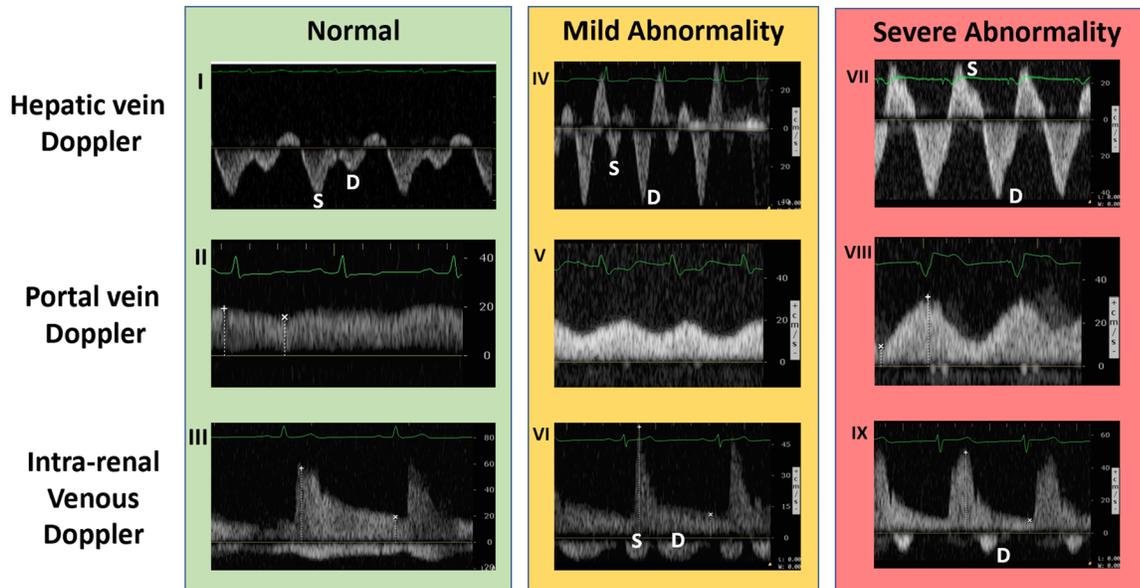
portal se considera levemente anormal cuando se observa una variación en las velocidades durante el ciclo cardíaco de 30 a <50%, mientras que se considera severamente anormal cuando se observa una variación de  $\geq 50\%$ . El Doppler venoso intrarrenal se considera levemente anormal cuando es discontinuo con una fase sistólica (S) y diastólica (D), mientras que se considera severamente anormal cuando es discontinuo y solo se observa una fase diastólica durante el ciclo cardíaco.

El tratamiento hemodinámico en pacientes críticamente enfermos se ha centrado tradicionalmente en mantener un gasto cardíaco y una presión arterial adecuados mediante la administración de líquidos y el soporte vasopresor/inotrópico <sup>v vi</sup>. El desarrollo de congestión de órganos clínicamente significativa es susceptible de ocurrir en pacientes con insuficiencia ventricular derecha o hipertensión pulmonar, y en pacientes con sobrecarga de líquidos.<sup>vii viii</sup> Una mayor administración de líquidos perioperatorios se ha asociado con mayores tasas de complicaciones, una duración prolongada de la recuperación y una mayor duración de la estancia hospitalaria. <sup>ix</sup>

Una reducción del gradiente arteriovenoso a través de órganos vitales puede dificultar una perfusión adecuada. Este fenómeno puede empeorar con el desarrollo de edema intersticial después de una elevación prolongada de la presión hidrostática capilar en el contexto de una barrera endotelial disfuncional. En órganos encapsulados como el riñón y el cerebro, el edema intersticial puede resultar en una rápida elevación de la presión intersticial, que luego disminuye el flujo sanguíneo del órgano. Además, se plantea la hipótesis de que el edema intersticial perjudica la oxigenación tisular al aumentar las distancias de difusión dentro del intersticio.

Un aspecto sumamente desafiante de la evaluación hemodinámica es determinar qué representa la hipertensión venosa clínicamente significativa. Las mediciones de la presión venosa central (PVC) realizadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) siguen siendo invasivas y están sujetas a importantes errores de medición incluso entre operadores experimentados. Además, aunque una mayor PVC se ha asociado con complicaciones en múltiples contextos <sup>x xi</sup>, no está claro qué nivel de PVC es deletéreo y puede considerarse un desencadenante de la intervención <sup>xii</sup>. Otras métricas, como el balance de líquidos acumulativo, las variaciones de peso y la exploración física en busca de edema periférico,

tienen limitaciones importantes y pueden no ser proporcionales a la presión venosa sistémica<sup>xiii</sup>.



	<b>VExUS A</b>	<b>VExUS B</b>	<b>VExUS C</b>	<b>VExUS D</b>	<b>VExUS E</b>
<b>Grade 0</b>	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm		
<b>Grade 1</b>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal</b> patterns <i>(All three of : I, II, III)</i>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal</b> patterns <i>(All three of : I, II, III)</i>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal</b> patterns or <b>mild</b> abnormalitie(s) <i>(Any combination of : I, II, III, IV, V, VI)</i>	<b>Normal</b> patterns <i>(All three of : I, II, III)</i>	<b>Normal</b> patterns or <b>mild</b> abnormalitie(s) <i>(Any combination of : I, II, III, IV, V, VI)</i>
<b>Grade 2: Mild congestion</b>	IVC > 2 cm <b>Mild</b> abnormality in at least one pattern <i>(At least one of : IV, V, VI)</i>	IVC > 2 cm <b>Mild or severe</b> abnormality in at least one pattern <i>(At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in at least one pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>	<b>Mild or severe</b> abnormalities in at least one pattern <i>(At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	<b>Severe</b> abnormalities in at least one pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>
<b>Grade 3: Severe congestion</b>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in at least one pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Mild or severe</b> abnormalities in multiple patterns <i>(At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in multiple patterns <i>(At least two of : VII, VIII, IX)</i>	<b>Mild or severe</b> abnormalities in multiple patterns <i>(At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	<b>Severe</b> abnormalities in multiple patterns <i>(At least two of : VII, VIII, IX)</i>

## **Materiales y Métodos**

Se trata de un estudio prospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal, transversal, analítico, cuasi experimental, de pacientes sometidos a cirugía mayor que ingresan a la Unidad de Cuidados Postanestésicos del Quirófano de Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”. Con el objetivo de determinar el grado y frecuencia de congestión venosa mediante la aplicación del protocolo VEXUS. Incluyó a ambos sexos, mayores de 18 años, con estado físico de el asa I a III, sin presencia de insuficiencia cardiaca, antecedente de cirugía cardiaca, hipertensión pulmonar severa conocida, enfermedad renal crónica terminal conocida, fue calculado el tamaño de muestra estimado a una proporción de todos los pacientes en un año e incluyo 214 pacientes a los cuales para fines del estudio se dividieron en dos grupos, el primero pacientes con congestión venosa postoperatoria (n= 74) y el segundo pacientes sin congestión venosa postoperatoria (n=140), previo firma de consentimiento informado se recolectaron y registraron las variables demográficas, y las variables de confusión se procedecio a aplicar protocolo VExUS con ecógrafo modelo Mirror2 Touch Doppler Color, sonda convexa 3.5 MHz, Se inicio con medición de vena cava inferior en corte longitudinal subxifoidedo en modo B interpretando como normal menor a 2 cm y anormal mayor a 2cm, posterior se procedecio a evaluar y registrar alteraciones de flujo venoso hepático considerando levemente anormal cuando el componente sistólico (S) fue de menor magnitud que el componente diastólico (D), mientras que se considero severamente anormal cuando el componente S se invirtio, posterior se registro alteraciones de flujo portal mediante Doppler espectral considerando levemente anormal cuando se observo una variación en las velocidades de 30 a <50%, mientras que se considero severamente anormal cuando se observa una variación de  $\geq 50\%$ , por ultimo a nivel de línea axilar posterior, se valoraro y registro alteraciones de flujo venoso renal mediante Doppler espectral, se considero levemente anormal cuando flujo fue discontinuo con una fase sistólica (S) y diastólica (D), mientras que se considero severamente anormal cuando fue discontinuo y solo se observa una fase diastólica. Se construyó una base de datos en SPSS versión 21 para su análisis estadístico (determinación de simetría; aplicación de pruebas  $\chi^2$ , T de Student, U de Man Whitney). Todas las pruebas de hipótesis se realizaron bajo un nivel de confianza de 0.95 considerando significancia estadística cuando p era igual o menor a 0.5.

## Resultados

Se estudiaron a 214 pacientes, 55.1 % del sexo femenino (n=118) y 44.9 % del masculino (n=96); la mediana de edad fue 54.93 (43-66 ), el peso de 69.7 (60.5-78.3), y la talla de 1.60 (1.55-1.67), IMC 27.05 (27.03 ) (Tabla 1).

Se determinó la simetría de los datos y se encontró  $p < 0.05$  para casi todas las variables estudiadas (Kolmogorov Smirnov) a excepción de la Índice de masa corporal en el grupo general que fue mayor a 0.05 y se describieron así las variables demográficas.

<b>Tabla 1. Datos demográficos de acuerdo al grupo de estudio general .</b>		
	<b>Grupo general</b>	<b>P</b>
	<b>n=214</b>	n= 214 (100 %)
<b>Sexo</b>		
Femenino	118 (55.1%)	<.001
Masculino	96 (44.9%)	
<b>Edad (años)</b>	54.93 (43-66)	<.001
<b>Peso (Kg)</b>	69.7 (60.5-78.3)	<.001
<b>Talla (m)</b>	1.60 (1.55-1.67)	<.001
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27.05 (27.03)	<.001

Los valores se muestran como mediana y percentiles 25-75; promedio  $\pm$  DE; frecuencias y porcentaje. Significancia estadística con  $p < 0.05$  y se utilizó T de student y Chi<sup>2</sup>.

Se formaron dos grupos, el Grupo 1 incluyó a los pacientes que presentaron congestión venosa postoperatoria con un 34.5% (n=74), de los cuales de sexo femenino fueron un 47.3% (35), del sexo masculino 52.7% (39) y el Grupo 2 a los que no presentaron congestión venosa postoperatoria con un 64.5%(n=140) de los cuales de sexo femenino fueron un 59.3% (83), del sexo masculino 40.7 % (57). Tabla 2.

**Tabla 2. Grupos de estudio y datos demográficos.**

	<b>n=214</b>	<b>Total pacientes con congestión venosa postoperatoria</b>	<b>Total pacientes sin congestión venosa postoperatoria</b>	<b>P</b>
<b>Sexo*</b>		n= 74 ( 34.5 %)	n= 140 ( 65.4 %)	
Femenino		35 (47.3 %)	83 (59.3%)	<.001
Masculino		39 (52.7 %)	57 (40.7%)	
<b>Edad (años)</b>		53.70 (53)	55.58 (43.2-66)	<.001
<b>Peso (Kg)</b>		71.6 (64.5-79.4)	68.8 (67.40)	<.001
<b>Talla (m)</b>		1.61 (1.5-1.68)	1.59 (1.55-1.65)	<.001
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>		27.4(25.5-29.3)	26.84 (23.9-29.4)	<.001

Los valores se muestran como mediana y percentiles 25-75; promedio  $\pm$  DE; frecuencias y porcentaje. Significancia estadística con  $p < 0.05$  y se utilizó T de student y  $\chi^2$ .

Se estudiaron 214 pacientes que ingresaron a unidad de cuidados postanestésicos, previo firma de consentimiento informado se recolectaron y registraron las variables demográficas, y las variables de se procedio a aplicar protocolo VExUS con ecógrafo modelo Mirror2 Touch Doppler Color, sonda convexa 3.5 MHz,. Se analizaron los resultados para determinar su significancia estadística (P mayor a 0.5 y de acuerdo con esto determinar si podían o no predecir el resultado. Tabla 3.

De los pacientes con congestión venosa se obtuvo que la enfermedad agregada de diabetes mellitus 16.2 % (12), hipertensión arterial 10.8% (8), hipertensión arterial + diabetes mellitus esd de 56.8% (42), diabetes mellitus + enfermedad venosa 1.4% (1), hipertensión arterial + diabetes mellitus + enfermedad venosa 12.2%, (9), sin enfermedad agregada 2.7%(2) mientras que por tipo de cirugía con mayor porcentaje fue cirugía general con un 40%(30), el uso de diuréticos se presentó en un 9.5%(7), se realizó transfusión en un 12.2% (9), y el líquido intravenoso administrado con mayor porcentaje fue Hartmann + NaCl 0.9% en un 75.7% (56), seguido de Hartmann con un 17.6% (13), Hartmann + NaCl 0.9% + albumina en un 4.1% (3), Hartmann + NaCl 0.9% + manitol en un

2.7% (2), y el modelo de fluidoterapia con mayor porcentaje fue restrictivo 87.8% (65), seguido de guiado por metas en un 12.2% (9)

De los pacientes sin congestión venosa se obtuvo que la enfermedad agregada de diabetes mellitus 25.7% (36), hipertensión arterial 27.9% (39), hipertensión arterial + diabetes mellitus es de 40.7% (57), diabetes mellitus + enfermedad venosa 1.4% (2), hipertensión arterial + diabetes mellitus + enfermedad venosa 2.1%, (3), sin enfermedad agregada 2.1%(3) mientras que por tipo de cirugía con mayor porcentaje fue cirugía general con un 44.3 %(62), el uso de diuréticos se presentó en un 11.4%(16), se realizó transfusión en un 10.7 % (15), y el líquido intravenoso administrado con mayor porcentaje fue Hartmann + NaCl 0.9% en un 70.7 % (99), seguido de hartmann con un 26.4 % (37), hatmann + NaCl 0.9% + albumina en un 2.9 % (4), hatmann + NaCl 0.9% + manitol en un 0% (0), y el modelo de fluidoterapia con mayor porcentaje fue restrictivo 62.9% (88), seguido de guiado por metas en un 37.1 % (52)

**Tabla 3. Variables de estudio.**

	<b>n=214</b>	<b>pacientes con congestión venosa postoperatoria</b> n= 74 ( %)	<b>pacientes sin congestión venosa postoperatoria</b> n= 140 ( %)	<b>P</b>
<b>Enfermedad agregada</b>				0.001
Hipertensión Arterial		8 (10.8%)	39(27.9%)	
Diabetes Mellitus		12 (16.2%)	36(25.7%)	
Hipertensión arterial + diabetes mellitus		42 (56.8%)	57(40.7%)	
Diabetes mellitus + enfermedad venosa		1 (1.4%)	2(1.4%)	
Hipertensión + diabetes mellitus + enfermedad venosa		9 (12.2%)	3(2.1%)	
Sin enfermedad agregada		2(2.7%)	3(2.1%)	
<b>Tipo de cirugía de acuerdo a especialidad</b>				.364
Cirugía general		30(40%)	62(44.3%)	
Urología		5(6.8%)	18(12.9%)	
Cirugía plástica		12(16.2%)	20(14.3%)	
Coloproctología		17(23%)	19(13.6%)	
Neurocirugía		1(1.4%)	3(2.1%)	
Cirugía Maxilofacial		1(1.4%)	8(5.7%)	
Angiología		7(9.5%)	9(6.4%)	
Cirugía de torax		1(1.4%)	1(0.7%)	
<b>Uso de diurético</b>				.426
Si		7(9.5%)	16(11.4%)	
no		67(90.5%)	124((88.6%)	
<b>Tipo de Liquido Administrado</b>				.122
Hartmann		13 (17.6%)	37 (26.4%)	
Hartmann + Nacl 0.9%		56 (75.7 %)	99(70.7%)	
Hartmann + Nacl 0.9% + manitol		2 (2.7%)	0(0%)	

Hartmann + Nacl 0.9% + albumina	3 (4.1%)	4 (2.9%)	
Nacl 0.9%	0(0%)	0 (0%)	
<b>Se realizo transfusión</b>			
			.456
<b>Si</b>	9 (12.2%)	15(10.7%)	
<b>No</b>	65(87.8%)	125(89.3%)	
			<.001
<b>Modelo de fluidoterapia</b>			
<b>Guiado por metas</b>	9 (12.2%)	52 (37.1%)	
<b>Restringido</b>	65(87.8%)	88 (62.9%)	
<b>liberal</b>	0(0%)	0 (0%)	

## Discusión

La sobrecarga de líquidos se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad. Un mecanismo fisiopatológico subyacente puede ser la congestión venosa causada por la sobrecarga de líquidos, lo que afecta la perfusión de órganos y tejidos. <sup>xiv</sup>

La ecografía en el punto de atención (POCUS) permite al médico visualizar la anatomía vascular y evaluar la velocidad de la sangre mediante imágenes Doppler. Por lo tanto, evaluar la congestión de órganos al lado de la cama. Se ha propuesto un sistema de clasificación para la congestión venosa, el sistema de clasificación Venus Excess Ultrasound (VExUS) <sup>iii</sup>. Las formas de onda venosas derivadas de POCUS ayudan no solo a diagnosticar la congestión, sino también a monitorear objetivamente la efectividad de la terapia descongestiva y guiar la cantidad de ultrafiltración o la dosificación de diuréticos <sup>2</sup>. Como se encontró que los pacientes que presentaron congestión venosa se usó diurético en un 9.5%, mientras que los que no presentaron se usó en un 11.4%.

No hay datos suficientes sobre la prevalencia de la congestión venosa y su asociación con los resultados en pacientes<sup>xv</sup>. Como vemos en el presente estudio siendo uno de los más grandes de Latinoamérica se presentó congestión venosa en un 34.5% de los pacientes ingresados a unidad de cuidados postanestésicos, mediante la aplicación de protocolo VExUS.

Con la sobrecarga de líquidos se establece la disminución de la perfusión de órganos encapsulados como es el riñón, hígado, y cerebro, entonces ¿cómo reanimar a los pacientes, con un volumen de líquido óptimo? es la pregunta más importante que preocupa <sup>xv</sup>. nosotros encontramos que de los pacientes que presentaron congestión venosa, el 87.8% se utilizó modelo de fluidoterapia restrictivo mientras que el 12.2% fue guiado por metas, siendo este último el modelo con menor prevalencia de congestión venosa, mostrándonos un acercamiento de que modelo de fluidoterapia sería más óptimo para evitar congestión venosa transoperatoria.

Los contribuyentes intraoperatorios a la congestión venosa pueden incluir ventilación con presión positiva, administración de líquidos intravenosos, transfusión de productos sanguíneos, estrés oxidativo y el uso de circulación extracorpórea. Hay escasez de datos sobre la contribución de intraoperatoria de congestión venosa a eventos postoperatorios, y durante la cirugía hay cambios frecuentes y dinámicos en los factores que afectan la congestión venosa<sup>xvi</sup>. En este caso encontramos que de los pacientes que tuvieron congestión venosa, a 87.8 % de los pacientes no se les realizó transfusión sanguínea, y el tipo de líquido más administrado fue Hartmann + NaCl 0.9% en un 75.7%, siendo necesario más estudios para determinar diferentes factores involucrados en la congestión venosa y eventos postoperatorios.

Se han informado fuerte asociación estadística positiva entre la puntuación presión de aurícula derecha y VExUS. Este hallazgo muestra una correlación constante entre una técnica de ultrasonido de cabecera fácil de realizar y la presión de aurícula derecha medida de forma invasiva. También se ha encontrado que VExUS puede tener un mayor valor predictivo positivo que el diámetro de la vena cava inferior cuando se usa para evaluar presiones venosas elevadas <sup>xvii</sup>, un enfoque no invasivo para estimar este parámetro puede resultar una herramienta valiosa para los médicos anestesiólogos. Con una utilidad clínica potencialmente amplia, siendo clave para lograr un manejo preciso de los fluidos.

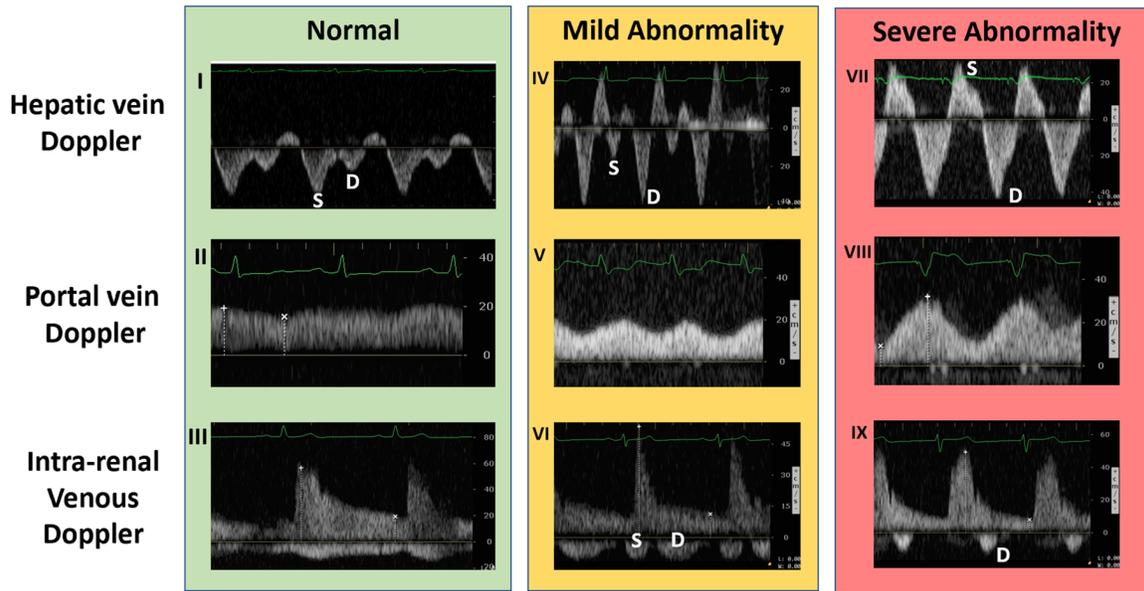
La rápida evolución del conocimiento sobre la evaluación VExUS debería ser de interés para todos los médicos de primera línea involucrados en la toma de decisiones diarias sobre el manejo del balance de líquidos.

Los estudios de seguimiento deben incluir una gama más amplia de patologías de los pacientes como cirrosis, enfermedad valvular, disfunción diastólica y otros posibles factores de confusión hemodinámicos de las imágenes VExUS <sup>xviii</sup>

## **Conclusión**

La aplicación del protocolo VEXUS como un indicador de la congestión venosa, debería ser de interés para todos los médicos involucrados, el cual podría ser clave para lograr un manejo preciso de fluidos, El presente estudio siendo uno de los intentos mas grandes de Latinoamérica, se encontró mayor incidencia de congestión venosa postoperatoria en pacientes en modelo de fluidoterapia restrictivo que guiado por metas, siendo este útil en la toma de decisiones diarias sobre el manejo de balance de líquidos, para garantizar una atención optima a los pacientes así como determinar si podría usarse intervenciones personalizadas para la descongestión venosa una vez identificada y así mejorar la perfusión de órganos.

Anexos:



	VExUS A	VExUS B	VExUS C	VExUS D	VExUS E
<b>Grade 0</b>	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm	IVC < 2 cm		
<b>Grade 1</b>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal patterns</b> <i>(All three of : I, II, III)</i>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal patterns</b> <i>(All three of : I, II, III)</i>	IVC ≥ 2 cm <b>Normal patterns or mild abnormalitie(s)</b> <i>(Any combination of : I, II, III, IV, V, VI)</i>	<b>Normal patterns</b> <i>(All three of : I, II, III)</i>	<b>Normal patterns or mild abnormalitie(s)</b> <i>(Any combination of : I, II, III, IV, V, VI)</i>
<b>Grade 2: Mild congestion</b>	IVC > 2 cm <b>Mild</b> abnormality in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : IV, V, VI)</i>	IVC > 2 cm <b>Mild or severe</b> abnormality in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>	<b>Mild or severe</b> abnormalities in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	<b>Severe</b> abnormalities in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>
<b>Grade 3: Severe congestion</b>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in <b>at least one</b> pattern <i>(At least one of : VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Mild or severe</b> abnormalities in <b>multiple</b> patterns <i>(At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	IVC > 2 cm <b>Severe</b> abnormalities in <b>multiple</b> patterns <i>(At least two of : VII, VIII, IX)</i>	<b>Mild or severe</b> abnormalities in <b>multiple</b> patterns <i>(At least two of : IV, V, VI, VII, VIII, IX)</i>	<b>Severe</b> abnormalities in <b>multiple</b> patterns <i>(At least two of : VII, VIII, IX)</i>

## Referencias bibliográficas

---

<sup>i</sup> Beaubien-Souligny W, Rola P, Haycock K, et al. Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *Ultrasound J.* 2020;12(1):16.

<sup>ii</sup> Mahmud, S., & Koratala, A. Assessment of venous congestion by Doppler ultrasound: a valuable bedside diagnostic tool for the new-age nephrologist. *CEN case reports.* 2021; 153–155.

<sup>iii</sup> Argaiz ER, Rola P, Gamba G. Dynamic changes in portal vein flow during Decongestion in patients with heart failure and Cardio-renal syndrome: a POCUS case Series. *Cardiorenal Med.* 2021;11(1):59-66.

<sup>iv</sup> Bhardwaj V, Vikneswaran G, Rola P, et al. Combination of inferior vena cava diameter, hepatic venous flow, and portal vein Pulsatility index: venous excess ultrasound score (VEXUS score) in predicting acute kidney injury in patients with Cardiorenal syndrome: a prospective cohort study. *Indian J Crit Care Med.* 2020;24(9):783-789.

<sup>v</sup> Seymour CW, Rosengart MR. Septic Shock: advances in diagnosis and treatment. *JAMA.* 2015; 314:708–717.

<sup>vi</sup> van Diepen S, Katz Jason N, Albert Nancy M, Henry Timothy D, Jacobs Alice K, Kapur Navin K, Kilic A, Menon V, Ohman EM, Sweitzer Nancy K, Thiele H, Washam Jeffrey B, Cohen Mauricio G. Contemporary management of cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2017;136: e232–e268.

<sup>vii</sup> Squara P, Hollenberg S, Payen D. Reconsidering vasopressors for cardiogenic shock: everything should be made as simple as possible, but not simpler. *Chest.* 2019; 156:392–401.

---

<sup>viii</sup> De Backer D, Orbegozo Cortes D, Donadello K, Vincent J-L. Pathophysiology of microcirculatory dysfunction and the pathogenesis of septic shock. *Virulence*. 2014; 5:73–79.

<sup>ix</sup> Reddy, S., Weinberg, L., & Young, P. Crystalloid fluid therapy. *Critical care (London, England)*. 2016; 20: 59.

<sup>x</sup> Chen KP, Cavender S, Lee J, Feng M, Mark RG, Celi LA, Mukamal KJ, Danziger J. Peripheral edema, central venous pressure, and risk of AKI in critical illness. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016; 11:602–608.

<sup>xi</sup> Li DK, Wang XT, Liu DW. Association between elevated central venous pressure and outcomes in critically ill patients. *Ann Intensive Care*. 2017; 7:83.

<sup>xii</sup> De Backer D, Vincent J-L. Should we measure the central venous pressure to guide fluid management? Ten answers to 10 questions. *Crit Care*. 2018; 22:43.

<sup>xiii</sup> Flentje KM, Knight CL, Stromfeldt I, Chakrabarti A, Friedman ND. Recording patient bodyweight in hospitals: are we doing well enough? *Intern Med J*. 2018; 48:124–128.

Andrei S, Bahr PA, Nguyen M, Bouhemad B, Guinot PG. Prevalence of systemic venous congestion assessed by Venous Excess Ultrasound Grading System (VExUS) and association with acute kidney injury in a general ICU cohort: a prospective multicentric study. *Crit Care*. 2023 Jun 8;27(1):224.

<sup>xiv</sup> Andrei S, Bahr PA, Nguyen M, Bouhemad B, Guinot PG. Prevalence of systemic venous congestion assessed by Venous Excess Ultrasound Grading System (VExUS) and association with acute kidney injury in a general ICU cohort: a prospective multicentric study. *Crit Care*. 2023 Jun 8;27(1):224.

<sup>xv</sup> Gupta S, Tomar DS. VEXUS-The Third Eye for the Intensivist? *Indian J Crit Care Med*. 2020 Sep;24(9):746-747. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23582.

---

<sup>xvi</sup> Lopez MG, Shotwell MS, Morse J, Liang Y, Wanderer JP, Absi TS, Balsara KR, Levack MM, Shah AS, Hernandez A, Billings FT 4th. Intraoperative venous congestion and acute kidney injury in cardiac surgery: an observational cohort study. *Br J Anaesth*. 2021 Mar;126(3):599-607.

<sup>xvii</sup> Li DK, Wang XT, Liu DW. Association between elevated central venous pressure and outcomes in critically ill patients. *Ann Intensive Care*. 2017 Aug 9;7(1):83.

<sup>xviii</sup> Longino A, Martin K, Leyba K, Siegel G, Gill E, Douglas IS, Burke J. Correlation between the VExUS score and right atrial pressure: a pilot prospective observational study. *Crit Care*. 2023 May 26;27(1):205.