

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA
INTENSIVA**

Evaluación de la congestión venosa sistémica en pacientes críticos

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

Casa Bocangel, Paola

Asesor:

Pinto Larrea, Adela María

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-8953-6691>

TRUJILLO – PERU

2024

Evaluación de la congestión venosa sistémica en pacientes críticos

ORIGINALITY REPORT

10% SIMILARITY INDEX	10% INTERNET SOURCES	2% PUBLICATIONS	2% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	www.scielo.edu.uy Internet Source	3%
2	revistachilenadeanestesia.cl Internet Source	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	1%
4	instituciones.sld.cu Internet Source	1%
5	nefrologiaaldia.org Internet Source	1%
6	repositorio.upao.edu.pe Internet Source	1%
7	dokumen.pub Internet Source	1%
8	1library.co Internet Source	1%
9	hdl.handle.net Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

Declaración de originalidad

Yo, Pinto Larrea, Adela María, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesora del proyecto de investigación titulado "Evaluación de la congestión venosa sistémica en pacientes críticos", autora Paola Casa Bocángel, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 10%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 11 de Abril del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "Evaluación de la congestión venosa sistémica en pacientes críticos", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 11 de Abril del 2024


Adela María Pinto Larrea
Médico Especialista en Medicina Intensiva
C.O.P. RNE. 071713
FIRMA DEL ASESOR

Pinto Larrea, Adela María

DNI: 40535266

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8953-6691>


FIRMA DEL AUTOR

Casa Bocangel, Paola

DNI: 47460349

I. DATOS GENERALES

1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Evaluación de la congestión venosa sistémica en pacientes críticos.

2. LINEA DE INVESTIGACIÓN

Educación en ciencias de la salud.

3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Investigación aplicada.

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: No experimental, cuantitativa, descriptiva, transversal.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Unidad de Segunda Especialidad_ Facultad de Medicina Humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: Casa Bocangel Paola.

5.2. Asesor: Pinto Larrea Adela María.

6. INSTITUCIÓN Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO

Hospital Regional Lambayeque.

7. DURACIÓN

Enero – Abril del 2024.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

Se realizará un estudio para evaluar el grado de congestión venosa sistémica en los pacientes críticos; la investigación es diseño descriptivo - correlacional, transversal; la población será conformada por los pacientes críticos del Hospital Regional Lambayeque, entre febrero y marzo del 2024, que cumplan con los requerimientos selectivos; los registros de información que se obtengan serán procesados por el software SPSS 22. Se realizará el análisis de las tablas de frecuencias y porcentajes del grado de congestión venosa sistémica de los pacientes, medias y la desviación de la media de los resultados con mayor predominio y el chi cuadrado para la correlación de 2 variables la estancia hospitalaria y el grado de congestión.

Palabras claves: Congestión venosa sistémica, paciente crítico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El paciente crítico es aquel que presenta compromiso de 2 o más sistemas vitales, que se encuentra en riesgo de muerte si no es atendido de forma inmediata para su monitoreo constante y abordaje minucioso en busca de restaurar su homeostasis. Es definido como Pacientes afectados por procesos fisiopatológicos críticos potencialmente reversibles que requieren asistencia atención especializada y continuada ¹. También como personas fisiológicamente inestables que necesitan soporte vital avanzado y una valoración clínica minuciosa con un tratamiento personalizado basado en la evolución ². Otros la definen como Por enfermedad grave o crítica nos referimos a una persona que tiene más de un sistema del cuerpo afectado que ponen en peligro su vida, sin o con secuelas graves ³. En nuestra realidad el hospital de emergencias de villa el salvador la define como paciente con riesgo temporal o permanente, con deterioro de la calidad de vida por una afección específica o no,

resultando en una enfermedad grave que requiere seguimiento y tratamiento constante ⁴.

Las principales características del paciente crítico es la inestabilidad de más de un sistema, que sugiere la aplicación de tratamientos y procedimientos indicados por profesionales médicos especialistas en el área hasta lograr estabilizarlo. Tal como lo refiere Los pacientes que requieren cuidados intensivos también suelen necesitar apoyo para la inestabilidad hemodinámica (hipotensión o hipertensión), problemas respiratorios o insuficiencia renal (o una combinación de los tres) ⁵.

El soporte hemodinámico con aporte de fluidos es la primera técnica utilizada para reanimación en aquellos pacientes que presentan inestabilidad hemodinámica por déficit de volumen u otra causa. Así refieren La reanimación con intravenosos es una terapia importante en el tratamiento de pacientes inestables, especialmente pacientes agudos o críticamente enfermos ⁶.

La finalidad de esta terapia es recuperar la homeostasia interviniendo de diversas formas; lo describen como El principio básico de la hidroterapia es aumentar el gasto cardíaco, mejorar la perfusión y oxigenación de los tejidos de los tejidos para garantizar el funcionamiento adecuado de los órganos ⁷. Coincide con otro autor quien refiere que el fin es conseguir el ingreso de oxígeno en el tejido y minimizar el consumo de oxígeno (VO₂) ⁸. Así mismo se establece que El uso correcto de esta terapia es necesario para asegurar la supervivencia de los pacientes en shock. De hecho, el uso de determinadas soluciones, volúmenes de infusión y fallos orgánicos asociados a la misma enfermedad pueden aumentar la morbilidad y la mortalidad ⁶.

Es importante considerar que La perfusión de órganos está influenciada por otros factores importantes. La presión venosa es parámetro hemodinámico potencialmente crucial. Puede producirse una congestión de órganos clínicamente significativa en daño del ventrículo derecho o alta presión pulmonar y exceso de fluidos ⁹.

Se producen los siguientes efectos durante su uso excesivo: Grandes cantidades de fluido dañan la glucocálix que disminuye su capacidad protectora de conservar el volumen de sangre en vasos y la respuesta de adrenalina a la contracción; Contribuye al aumento de la permeabilidad vascular y del volumen del espacio intersticial. Además, se ha demostrado que este debilitamiento de la bicapa lipídica es una causa importante del síndrome de disfunción orgánica múltiple; de manera similar, la sobrecarga de líquido altera el acoplamiento veno ventricular, lo que causa un aumento del volumen venoso y, como resultado, una disminución de la precarga ventricular ¹⁰.

Además, esto genera como refieren, el edema en tejidos incrementa la razón de la difusión de oxígeno, elementos metabólicos a nivel arteriovenosa; la fuerza de fluidos en intersticio, resultando en un descenso del flujo de sangre capilar. Esta secuela es mayor en órganos con capsula como el riñón, hígado y bazo, por ser menos distensibles ¹⁰; siendo factores que predisponen a una congestión venosa sistémica. Es importante tener en cuenta que La valoración del estado del volumen sanguíneo, la respuesta al volumen intravascular, el exceso de líquidos y la congestión venosa, deben evaluarse durante la decisión de administrar o no líquidos intravenosos ¹⁰.

Es por estos efectos deletéreos que causan el uso irracional de fluidos que durante su administración se debe considerar aplicar ciertas técnicas o recomendaciones, así lo definieron En Reanimación Inicial con Fluidoterapia para Pacientes Críticos (ROSE); En la fase de reanimación inicial (R), el paciente está hemodinámicamente inestable y requiere frecuentes infusiones de líquidos. Optimización (O), el paciente se encuentra en estado de shock compensatorio, se debe evaluar la necesidad de líquidos y usarse con precaución. El objetivo de la estabilización (S) es asegurar un buen aporte en órganos con valoración hídrica neutra o negativo leve y dosificar los líquidos de preservación. La evacuación (E) o reanimación, logre el equilibrio de líquidos negativos con medicamentos o terapia de eliminación pasivas, incluidas técnicas de reemplazo renal continuo mediante ultrafiltración ¹¹.

El monitoreo hemodinámico (MH) es esencial para lograr identificar los cambios y estabilizar al paciente del riesgo de muerte antes, durante y después de aplicada la terapéutica. Así lo refieren En reanimación del paciente crítico, la monitorización hemodinámica (MH) significa la observación continua de cambios en las variables fisiopatológicas. Si se interpretan correctamente, conducirán a intervenciones terapéuticas oportunas destinadas a mejorar el desarrollo de estos pacientes ⁸. También afirman que la HM ha sido y seguirá siendo fundamental para los pacientes que requieren soporte hemodinámico, permitiendo optimizar la administración de líquidos, la selección de inotrópicos, la combinación, la dosis y la terapia o asistencia respiratorias mecánica (ARM) ⁸.

La monitorización de la congestión venosa sistémica con la ultrasonografía permite visualizar la estructura venosa, la morfología de las ondas sonoras y la pulsatilidad de las mismas. En la actualidad Pocus es la técnica ecográfica con mayor auge, que consiste en realizar la ecografía al pie de cama del paciente. Tal como lo refieren, a ecografía POCUS es útil para calcular la acumulación venosa, porque proporciona información inmediata, sin invadir y poder controlar la reacción al tratamiento ¹. Hacer uso del PROTOCOLO VExUS como instrumento de evaluación de la congestión es uno de los más confiables y completos, que tiene El objetivo es evaluar y detectar el exceso venoso, para tomar medidas con medicamentos y/o filtración extracorpórea ¹². Estas evaluaciones constantes durante la atención de salud nos ayudarán a evitar el incremento de las complicaciones en pacientes gravemente enfermos, a causa del exceso venoso sistémico; por lo cual nos planteamos la siguiente interrogante.

Problema

¿Cuál es la congestión venosa sistémica en pacientes críticos?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

INTERNACIONALES

- Vinuesa, APP¹¹. En su estudio titulado: valoración de la congestión venosa en el enfermo crítico mediante VExUS. Santa Cruz de Tenerife - España. 2023. Objetivo: Evaluar la magnitud del exceso venoso en enfermos quirúrgicos graves utilizando el método de calificación VExUS. Resultados: de 35 enfermos, la media de la edad de filiación en APACHE II fue de 66,94 años (6-33 años). Diez (28,57%) sin congestión venosa grado 0 según VExUS. Los 25 restantes (71,43%), 23 (65,71%) con grado 1, congestión leve; 1 (2,85%) grado 2, congestión moderada; y 1 (2,85%) tenían VExUS grado 3, lo que indica sobrecarga grave. El análisis venoso separado en el sistema de puntuación VExUS en pacientes con CIV ≥ 2 cm (71,43%) reveló diversos grados de congestión en las venas hepáticas (76% S>D, 20% S50%). El análisis de las venas renales mostró una pauta continua el 52% y de dos fases el 48% de los casos, que muestra no presencia o congestión leve en esta área.
- Oroquieta PL¹³. En su estudio titulado: La puntuación de congestión venosa VExUS predice la insuficiencia renal aguda en pacientes con SCA. Navarra - España. 2023. Objetivo: Evaluar la asociación entre la congestión venosa analizada mediante el puntaje VExUS y la aparición de IRA (definida por los criterios KDIGO) en pacientes hospitalizados con SCA. Resultados: La edad media de los pacientes incluidos fue de 58 años, el SCACEST fue el principal motivo de ingreso (67%), la FEVI media fue del 49% y la estancia media fue de 4 días. El estudio encontró que una puntuación VExUS ≥ 1 se asoció significativamente con el desarrollo de IRA, que ocurrió en el 25% de los pacientes y fue más común en pacientes con niveles más bajos de STEACS. Además, estos pacientes con IRA también tienen datos de mal pronóstico, como puntuaciones GRACE más altas, Killip-Kimball $> I$ o progresión más grave a insuficiencia renal crónica. Sin embargo,

no se encontró asociación entre los resultados del estudio y la mortalidad o el inicio de la terapia de reemplazo renal.

- Tobar, JEG ¹⁴. El título de su estudio es: Medición del equilibrio hídrico y la relación de sobrecarga venosa en enfermos ingresados en unidad intensiva del Hospital de la Universidad Nacional de Columbia utilizando el protocolo VEXUS. Bogotá Colombia. 2023. Objetivo: estimar si hay relación entre nivel de sobrecarga de líquidos en enfermos graves y la sobrecarga indicada por el método VEXUS en las primeras 72 horas de cuidados intensivos e identificar factores asociados a un mayor grado de VEXUS. Resultados: Se incluyeron 123 participantes, 73 eran hombres (59,3%), con una mediana de edad de 60,7 años. La cantidad de líquido acumulado al tercer día fue de -151,5 ml (DE \pm 2713). Los de puntuación mayor o igual a 2 constituían el 22 % de la población. Se encontró que la edad era un aspecto protector. Se demostró que la presión pulmonar alta es un factor asociado con la sobrecarga, y el balance de líquidos en litros el tercer día se estimó con OR 1,29 (saldo positivo en litros - 95 % IC 1,06 - 1,59; 0,008p).
- Villalta Fernández, R., et al ¹⁵. En su estudio: Protocolo VExUS como predictor de daño renal agudo en pacientes con shock séptico, Hospital Clínico Viedma. Cochabamba. Bolivia. El año 2022. Objetivo: Decidir qué forma es la mejor para valorar el exceso de líquidos venosos. Resultados: Se incluyeron 36 pacientes. La media de la edad fue de 48 más menos 12 años y el 58% eran varones. El estudio de las correlaciones y la calificación VExUS con la extensión a IRA en los tres días de evaluación fue (0,636; 0,551; 0,779, P = <0,05), lo que respalda el modo VExUS como un predictor de IRA con RR referente de tercer riesgo, días igual a 3,87 (IC 95 %, 0,664–22,575). La señal de excedente de líquidos no está asociada IRA.
- Beaubien-Souligny W, et al.¹⁶. En su investigación titulada “Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system”. Montreal - Canadá. 2018. Objetivo: crear procedimiento de

clasificación de ultrasonido de sobrecarga venosa (VExUS) y probar su utilidad clínica potencial para predecir lesión renal aguda (IRA) después de una cirugía cardíaca. Resultados: los participantes fueron 145, con IRA 49, pero ninguno requirió terapia sustitutiva renal. La incidencia de grado 3 en los sistemas C y E es mucho menor que en los otros sistemas (A, B y D). Un nivel más alto de euro SCORE II se asocia con un alto nivel de congestión. En el postoperatorio, la sobrecarga severa (grado 3) se asoció con el desarrollo de IRA en todos. Sin embargo, VExUS C mostró la conexión más fuerte. En el ingreso posoperatorio a la UCI, la sobrecarga grave (grado 3), según lo definido por VExUS C, tiene una alta definición (IC del 96%: 89-99%) pero una sensibilidad baja (IC del 27%: 15-41%) para determinar el inicio de IRA. Los restantes marcadores de sobrecarga (equilibrio de líquidos, NT-pro-BNP y CVP) se relacionaron con sobrecarga grado 3 en todos los sistemas VExUS. Sin embargo, la correlación más fuerte con el nivel 3 de VExUS C del equilibrio de líquidos y la presión venosa central.

NACIONALES Y LOCALES

No se encuentra evidencia de investigaciones actuales que se relacionen con el tema.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las principales características del paciente crítico que ponen en riesgo su vida son la inestabilidad respiratoria y hemodinámica, por lo cual es necesario se realicen diversos procedimientos y terapéuticas para lograr estabilizarlo. Durante la inestabilidad hemodinámica e inicio de reanimación temprana con la administración de fluidos, es importante realizar un monitoreo minucioso que nos permita identificar los cambios evitando los excesos que puedan causar sobrehidratación y consiguiente congestión venosa sistémica; que originarían daño y lesiones irreversibles de los órganos diana corazón – pulmón – riñón. Es necesario que el

personal médico especialista en cuidados intensivos realice la evaluación y monitoreo de la terapéutica haciendo uso de métodos no invasivos como es la ultrasonografía y aplicación del protocolo VExUS, el cual les brindará la información necesaria del progreso de la terapéutica o detección del grado de congestión ocasionada por la administración de fluidos; permitiéndoles seleccionar al paciente adecuado, la dosis correcta, corregir, evitar las complicaciones y sobreagregar factores que incrementen la estancia hospitalaria y la morbi - mortalidad al paciente crítico. Los pacientes críticos serán atendidos por profesionales médicos capacitados y capaces de evaluar las terapéuticas correctas. Los profesionales médicos encargados del paciente crítico contarán con evidencia acerca de la incidencia, grados de congestión venosa sistémica, y la necesidad de realizar la evaluación continua con métodos no invasivos como la ultrasonografía y el uso de protocolos que le brinden información valiosa y precisa de la atención brindada.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la congestión venosa sistémica en paciente crítico del Hospital Regional Lambayeque.

Objetivos específicos

- Identificar las características de los pacientes críticos del hospital regional Lambayeque.
- Determinar los grados de congestión venosa sistémica en pacientes críticos del Hospital Regional Lambayeque
- Identificar la relación entre el tiempo de hospitalización y el grado de congestión venosa sistémica en pacientes críticos del Hospital Regional Lambayeque.

6. MARCO TEÓRICO

Paciente Crítico

Es aquel que presenta falla de 2 o más sistemas, que necesita monitorización especializada, manejo y evaluación por personal profesional de salud especializado. Es definido por diversos autores como aquel paciente inestable fisiológicamente, que necesita soporte avanzado y seguimiento clínico con modificación continua del tratamiento según sus avances ⁵. También como un paciente crítico es cuya vida se ha visto comprometida por cambios en su salud pero que puede recuperarse ¹⁶. Así mismo como aquel que se encuentra en una situación clínica en la cual se ven alteradas una o varias funciones/sistemas vitales poniéndole así en potencial o real compromiso vital ¹³. Finalmente, Situación en la cual la persona está en riesgo momentáneo o continuo de perder la vida o deterioro importante de la calidad de vida por una condición específica, configurando un estado de gravedad persistente que requiere monitorización y tratamiento continuo ⁴. Como característica principal del paciente crítico es la inestabilidad en uno o varios sistemas, que al no ser tratados adecuadamente van incrementándose los daños llegando al fallo multiorgánico. Así lo enuncian Los pacientes críticamente enfermos que requieren cuidados intensivos a menudo también necesitan apoyo para la inestabilidad hemodinámica (hipotensión o hipertensión), dificultad respiratoria o de las vías respiratorias o insuficiencia renal (a menudo una combinación de los tres) ⁵.

Concluyéndose que el paciente crítico es todo aquel que tiene falla de 2 o más sistemas vitales que necesita atención y soporte especializado, con personal especializado y con el equipamiento necesario para su atención. Con la posibilidad de recuperar su estado de bienestar.

Inestabilidad Hemodinámica

Es una situación que necesita atención inmediata por riesgo que corre la persona; es definida como el conjunto de características por la presencia de señales clínicas que indican baja perfusión (cambios sensoriales, llenado capilar deficiente, etc.) y, lo más importante, la presencia de hipotensión arterial ¹⁷. Así mismo se refieren que si no se mantiene una

perfusión tisular adecuada, se producirá una mayor salida de oxígeno a nivel de capilares y vías anaeróbicas para mantener la respiración aeróbica. Por tanto, en la práctica moderna en el shock existe disminución de la saturación oxígeno venoso y/o un aumento del lactato sérico, independientemente de si hay o no presión baja. Los factores más importantes en la oxigenación tisular son la presión de perfusión y la oxigenación total. Al manipular estas variables de presión y flujo, la razón principal del proceso de reanimación hemodinámica es restablecer la estabilidad entre el transporte tisular (DO_2) y el consumo de oxígeno (VO_2), revirtiendo así el estado anaeróbico. Esto debe lograrse en el menor tiempo posible y corregir a tiempo el estado hipóxico, ya que la duración del daño determinará el grado máximo de insuficiencia orgánica y, por tanto, afectará directamente el pronóstico del paciente ¹⁷.

Como primera medida de reanimación ante estados de inestabilidad, es la administración de fluidos la cual debe ser monitorizada y controlada, para evitar llegar a un estado de sobrehidratación y consiguiente congestión venosa sistémica.

Sobrehidratación

La mayor parte del cuerpo es líquido; constituye un porcentaje significativo del peso corporal. Se enuncia que, la cantidad total de agua en el cuerpo varía según el sexo, la edad y la masa grasa corporal. Consta de un líquido dividido en dos compartimentos: 40% intracelular y 20% extracelular. El espacio intracelular está formado por el líquido del interior de las células, que contiene casi dos tercios del agua del cuerpo y constituye el 40% del peso total. El espacio extracelular es más pequeño y contiene el tercio restante del agua corporal, que corresponde al 20% del peso corporal; es el líquido del espacio intersticial y el plasma. El líquido en el compartimento plasmático representa el 5% y el líquido tisular representa el 14% del peso corporal. El tercer compartimento es el compartimento transcelular separado por una capa epitelial. El líquido de este espacio se encuentra en espacios corporales como la médula espinal y el peritoneo, la pleura, el pericardio y las cavidades articulares ¹⁸.

En nuestro organismo ocurren ciertos eventos que regulan nuestro bienestar, tal como lo refieren: el agua puede moverse entre compartimentos a través de tubos especiales en la membrana celular llamados acuaporinas. El movimiento del agua es impulsado por un gradiente de concentración que fluye desde áreas de menor densidad de partículas (mayor contenido de agua) a áreas de mayor concentración de partículas (menor contenido de agua). Este proceso se llama ósmosis y se rige por la densidad de las partículas que no se difunden a través de la membrana semipermeable ¹⁸.

También existe un movimiento de líquidos entre los compartimentos según la cantidad de volumen. El líquido también se mueve entre los espacios extracelulares basándose en fuerzas que promueven el equilibrio de líquidos. Las fuerzas hidrostáticas (presión del fluido) hacen que el fluido se mueva a lo largo de un gradiente de presión, también conocido como presión de filtrado. La fuerza de la sangre contra las paredes de los capilares (membranas semipermeables) puede obligar al líquido a desplazarse desde el interior de los vasos sanguíneos hacia los espacios intersticiales; esto se llama filtrado. La presión de filtración capilar se contrarresta con la presión del líquido intersticial, que evita que el líquido escape de los capilares. En cambio, la presión osmótica capilar causada por proteínas y otras moléculas extrae líquido de los espacios intercelulares ¹⁸.

Equilibrio alterado de líquido

Un desequilibrio de las fuerzas hidrostáticas y osmóticas puede alterar el equilibrio de líquidos. El contenido total de agua del cuerpo también puede modificarse aumentando o disminuyendo la ingesta y excreción de líquidos. La excreción de líquidos corporales como orina, vómito, sudor o sangre, así como la pérdida accidental de líquidos durante la respiración, pueden alterar significativamente el equilibrio hídrico ¹⁸. Sin embargo, durante el excesivo ingreso de líquidos también ocurren otros eventos que alteran o dañan la constitución de las estructuras de vasos sanguíneos, células y órganos en el ser humano. Así lo refieren, grandes cantidades dañan la glucocálix, produce un decremento de la competencia de

protección para mantener la cantidad de sangre en vasos y la capacidad de vasoconstricción; Contribuye al incremento de la permeabilidad vascular y del volumen del espacio intersticial. Además, se ha demostrado que este debilitamiento de la bicapa lipídica es una causa importante del síndrome de disfunción orgánica múltiple; de manera similar, la sobrecarga de líquido altera el acoplamiento veno ventricular, lo que causa un aumento del volumen venoso y, como resultado, una disminución del grado de distensión de los ventrículos ¹⁰. Provocando edema en los tejidos que incrementa el declive de la difusión de oxígeno, sustancias metabólicas a nivel arteriovenosa; la presión del líquido intersticial, resultando en un descenso de sangre en capilares. Esta alteración es más pronunciada en órganos con capsula como el riñón, hígado y bazo debido a una menor distensión ¹⁰; siendo factores que predisponen a una congestión venosa sistémica. Es importante tener en cuenta que, la valoración del estado del volumen sanguíneo, la respuesta al volumen intravascular, la sobrecarga de líquidos y la congestión venosa deberían ser evaluados ante la decisión de administrar o no líquidos intravenosos ¹⁰.

La hipervolemia es el incremento del volumen extracelular que afecta al espacio intersticial o el vascular. La contención excesiva de sales y líquido en las mismas proporciones, aumento de volumen es isotónico. Las causas de hipervolemia incluyen:

- cardiomiopatías
- insuficiencia hepática
- enfermedad renal
- Reemplazo excesivo de líquido
- Administración de líquidos con actividad osmótica

Si el volumen sanguíneo es demasiado grande, la presión arterial media aumenta, lo que impide la segregación de ADH y aldosterona; Aumenta excreción urinaria de sodio y líquido. Las personas que no activan estos mecanismos compensatorios pueden desarrollar problemas cardiacos y edema pulmonar ¹⁸.

El abordaje hemodinámico de los pacientes en estado crítico por lo general evalúa que el volumen cardíaco y la fuerza en arterias sean adecuados basándose en infusión de fluidos y apoyo de medicamentos vasopresores o inotrópicos. Sin embargo, se enuncia que la irrigación de órganos está influenciada por otros aspectos importantes como fuerza en venas un parámetro hemodinámico potencialmente importante. Puede producirse una congestión de órganos clínicamente significativa en enfermedad cardíaca derecha o presión pulmonar alta y sobrecarga de líquidos. Factores que pueden tener un efecto sinérgico en pacientes críticamente enfermos; especialmente cuando la enfermedad renal incrementa la retención de líquidos y la presión intersticial, reduciendo la cantidad de sangre en los órganos. Además, se cree que el edema intersticial altera la oxigenación tisular al aumentar la distancia de difusión intersticial ¹⁶.

Debiéndose considerar durante la administración de fluidos las cuatro fases de la reanimación hídrica intravenosa que evitara se genere mayores complicaciones, a continuación se describen las cuatro fases para la reanimación hídrica intravenosa de los pacientes en estado de choque son: La fase inicial o de rescate, la prioridad es mejorar la perfusión tisular y restauración del volumen intravascular; fase de optimización para mantenimiento del volumen intravascular restaurado; fase de estabilización prevención de daño a órganos diana después de la estabilización hemodinámica; y la fase de reanimación, retiro del soporte y restablecer la función hemodinámica intrínseca ⁶.

Fluidoterapia:

- Rescate de las 0 a 24 horas
- Optimización de las 24 a 72 horas
- Estabilización de las 72 a 110 horas
- Desreanimación después de las 110 horas

Si estas fases son tomadas en cuenta durante la reanimación con fluidos con objetivos claros se podrá evitar la congestión venosa sistémica.

Congestión Venosa Sistémica

Una de las principales complicaciones después de causar un cuadro de sobrehidratación es la congestión venosa que pone en riesgo de muerte a la persona. Es definida como La congestión es una condición común entre los pacientes hospitalizados. La hiperemia, especialmente la congestión vascular, se asocia con lesiones orgánicas, como la nefropatía congestiva ¹⁹. Así mismo se enuncia que la presión de enclavamiento pulmonar elevada >12 mmHg o presión diastólica del ventrículo izquierdo >16 mmHg medida mediante cateterismo del corazón derecho. Sin embargo, debido a que se basa en la definición de métodos invasivos, tiene poca aplicación práctica ²⁰.

Así mismo se enuncia que la fisiopatología de la hiperemia es compleja y puede conducir a una descompensación del tono simpático, provocando vasoconstricción esplácnica y posterior redistribución del volumen, pero esto no significa un aumento neto del volumen total, sino sólo un aumento del volumen intravascular. Esta sobrecarga da como resultado una elevación secundaria de la fuerza hidrostática y de la cantidad de sangre efectiva, que se manifiestan como signos y síntomas de sobrecarga sistémica. Ortopnea, edema, nivel funcional reducido, vena yugular bloqueada, etc. ²⁰.

Durante este proceso se puede evidenciar que La acumulación de líquido que acompaña a la insuficiencia cardíaca comienza en el espacio intravascular y el aumento de la presión capilar causado por el aumento de la presión hidrostática en los capilares conduce a la acumulación de tejido. El aumento de la presión de la luz derecha (mecanismo retrógrado) se transmite a la región venosa de la cavidad abdominal y renales, aumentando la poscarga renal y fuerza en riñón. En órganos con capsula como el riñón, el aumento de la presión reduce la perfusión renal y el flujo intratubular, ocasionando la disminución de la filtración en glomérulo e incremento de retención de sal y agua, mediada por la activación del método de renina angiotensina y nervioso simpático, produciendo lo que ahora se llama daño renal congestiva ²¹.

Otro tipo de congestión es tal como lo enuncian que puede producirse una congestión de órganos clínicamente significativa en enfermos con problemas del ventrículo derecho, alta presión en pulmón pulmonar y con exceso de líquidos. Estos promotores pueden tener efectos sinérgicos en pacientes críticamente enfermos ¹⁶.

Ocurriendo Una reducción del gradiente arteriovenoso a través de órganos vitales puede dificultar una perfusión adecuada. Este evento puede agravar el edema en el intersticio después de mantener por mucho tiempo elevada la fuerza hidrostática en capilares en el caso de disfunción de la barrera endotelial sobre todo incremento rápido riñón y cerebro, luego disminuye el flujo sanguíneo de los órganos. Además, se supone que el edema intersticial altera la oxigenación de los tejidos al aumentar las distancias de difusión dentro del intersticio ¹⁶.

Uno de los estudios que nos permite realizar una evaluación detallada de la congestión venosa sistémica es la ecografía, tal como lo refieren que el examen ecográfico puede evaluar esta afección con el volumen de sangre de vena porta, vena renal y suprahepática. La circulación habitual en este último se identifica por la onda S en la sístole del hígado, cuya extensión es mayor que la onda D en diástole. Si la sobrecarga es leve, la anchura de la onda S es menor que D. Si la sobrecarga es grave la onda S es menor que D, se invierte la onda D. La circulación portal habitual es continua, una fase y con aceleración inferior a 20 cm/s. Si se observan cambios de flujo con una diferencia de pulsaciones inferior al 49% la hiperemia es leve. Si es mayor al 50%, la sobrecarga es grave. La circulación venosa renal común es en una fase seguida y se cuantifica principalmente en el riñón derecho. Cuando se interrumpe, hay fases sistólica y diastólica, hiperemia⁸.

La congestión venosa se puede clasificar según protocolo VExUS La visualización del diámetro y colapso de la vena cava inferior sí como la evaluación Doppler de VSH, pulsos portal e infrarrenal se integran en una escala de sobrecarga llamada puntuación VExUS, que tiene 4 niveles:

- Grado 0: Diámetro de la VCI < 2 cm. En este caso no hay congestión y no continuamos explorando el territorio venoso restante.
- Grado 1: Diámetro de la VCI ≥ 2 cm y Doppler un patrón normal o cambios leves.
- Grado 2: Diámetro de la VCI ≥ 2 cm con al menos gravedad del Doppler de pulso.
- Grado 3: VCI ≥ 2 cm, En el caso del Doppler pulsado, existen dos o más patrones de gravedad.

La validación de vexus básicamente fue en el SCR1 y en el enfermo grave²¹.

Monitoreo Hemodinámico

La monitorización hemodinámica puede proporcionar información sobre la función cardiovascular en pacientes críticos, por lo que es parte esencial del abordaje diagnóstico y orientación terapéutica en pacientes con hiperperfusión tisular. Así mismo refieren la monitorización hemodinámica (MH) significa la observación constante de cambios en las variables fisiopatológicas. Si se interpretan correctamente, conducirán a intervenciones terapéuticas oportunas destinadas a mejorar el desarrollo de estos pacientes. Por lo tanto, la HM ha sido y sigue siendo esencial en pacientes que requieren soporte hemodinámico, ya que permite optimizar las estrategias en cuanto a la administración de líquidos, la selección, combinación y dosificación de inotrópicos y la necesidad de asistencia. Respiración mecánica (ARM) ⁸.

Debemos tener en cuenta que dicha actividad genera un cambio sustancial en el paciente, así lo refieren, el impacto de la monitorización hemodinámica en los resultados de los pacientes depende no sólo de la confiabilidad del sistema de monitoreo y comprensión de los dispositivos según la fisiología, sus limitaciones y de una interpretación exacta y reflexiva de sus valores ²². Según las complicaciones del paciente es que se le aplica el monitoreo, La monitorización hemodinámica de los

pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se puede dividir en tres niveles. El nivel 1 se considera básico e incluye la medida no invasiva de presión arterial, el electrocardiograma, la oximetría de pulso continua y la medición de la orina espontánea. El nivel 2, intermedio, agrega la medida invasiva de la presión arterial, inserción de un catéter central y la saturación de oxígeno venoso (SvcO₂), mediciones de la producción de orina cada hora y monitorización analítica del pH y el lactato. Finalmente, existe un nivel adelantado que incluye estimaciones del débito cardíaco, sus determinantes, variables hemodinámicas relevantes y oxigenación tisular ²².

Se establece que durante la monitorización hemodinámica debe tener una meta u objetivo específico, como se indica: la meta es lograr un flujo adecuado de oxígeno entre tejidos en un intento de lograr disminuir el consumo de oxígeno (VO₂). La MH también establece el diagnóstico y actúa como un guía de apoyo terapéutico para prevenir o empeorar la perfusión hipóxica tisular ⁸.

Elección del Sistema de Monitorización

Existe la posibilidad de poder elegir el tipo de monitoreo que se realiza a un paciente, sin embargo, deberíamos tener en cuenta que la vigilancia hemodinámica excelente debe ser menos invasiva, confiable, exacto, fácil de interpretar secuencial y adecuadamente para uso junto a la cama, no suponer un riesgo adicional para el paciente y ser económica. En el desarrollo técnico de la vigilancia hemodinámica debe sobresalir la ecocardiografía, que, si bien no es un método de observación continua, puede ser un instrumento de gran utilidad para evaluar del sistema cardiovascular de pacientes críticos con inestabilidad hemodinámica, pudiendo proporcionar imágenes en una manera oportuna al pie de la cama ²². Además, en la práctica, la elección de uno dependerá la disponibilidad en cada UCI, la experiencia del médico y factores que dependen del estado del paciente (respiración espontánea o ventilación

mecánica si el paciente está en ritmo sinusal o fibrilación auricular) o frecuente. reducción fuera del período ²².

Parámetros Hemodinámicos A Monitorizar: Aquellos parámetros que señalan la condición del corazón y sus vasos y que de forma transversal determinan el grado de irrigación y oxigenación de los tejidos. Se puede realizar de tres maneras: clínica, gasométrica y ecocardiográfica.

Parámetros hemodinámicos clínicos: La monitorización hemodinámica clínica puede calcular en los tejidos su nivel de la infusión de oxígeno de manera total o local; es un instrumento útil, que se puede repetir y relacionar los resultados con otros métodos puntuaciones de perfusión tisular ²³.

- Presión arterial media (PAM): Calcula la fuerza que irriga los tejidos cuya variabilidad depende del débito cardíaco y la fuerza que se ejerce en el sistema vascular periférico. Los resultados de la investigación Sepsis and Mean Blood Pressure (SEPSISPAM) sugieren que se recomienda una PAM objetivo de 65 a 75 mmHg para pacientes con shock, y en casos de enfermos hipertensos crónicos PAM entre 75 a 85 mmHg. El valor objetivo es de 65 a 90, con una sistólica de 90 a 130 mmHg y MAPA = $[PAS \ 2 \ (PAD)] / 3$.
- débito urinario: La evaluación de orina según el esquema es un indicador de la irrigación local, volumen de sangre en riñón y correcto llenado intravascular. El valor permitido es superior a 0,5 ml/kg/hora ²³.
- Presión de pulso: Valora la elastancia de arterias y ventrículos, es la resta de la P. sistólica – P. diastólica. Mayor a 50 mmHg es amplia con riesgo de sucesos cardíacos y vasculares); si es menor a 25 mmHg, es estrecha cuando el volumen sistólico es bajo (hipovolemia, el shock cardíaco u obstructivo (ICC) es un indicador reactivo a fluidos) ²³.

- Llenado capilar: Aspecto que depende de la calidad de irrigación de los tejidos distantes, la regulación del endotelio y la resistencia de los vasos periféricos, evidencia de alteraciones hemodinámicas en la microcirculación. Es anómalo el tiempo mayor a 3 segundos ²³.
- Presión venosa central (PVC): Es un indicador de la cantidad de sangre que al corazón regresa y la fuerza del corazón de sacar la sangre hacia las arterias, su parámetro habitual entre 8 y 12 mmHg; valores inferiores posible causa de agotamiento del volumen y superiores por sobrecarga de volumen, hipertensión pulmonar, PEEP endógena o exógena o un proceso pulmonar restrictivo ²³.
- Pulso venoso yugular (PVY): Parámetros volumétricos que evalúan la presión de la aurícula derecha y el rango de regreso venoso. Su examen y evaluación del grado de dilatación puede identificar congestión sistémica e incremento en la fuerza del llenado del lado izquierdo, lo que se considera una señal de exceso intravascular según su nivel de dilatación y colapso en la inspiración ²³.
- Existencia de S3: Los ruidos cardíacos producidos por el llenado ventricular rápido indican sobrecarga del gasto y mal funcionamiento sistólico. Siendo un signo de sobrecarga vascular (hiperemia cardíaca) ²³.
- Presión media de la arteria pulmonar: La valoración se realiza por radiografía de tórax, es la cantidad de sangre intravascular, permite la evaluación de la congestión pulmonar y determinación de la presión de enclavamiento de los capilares pulmonares según los descubrimientos de la radiografía de tórax. Grado I con PCWP 5-12 mmHg, radiografía de tórax normal; grado II PCWP 12-17 mmHg, se aprecia la línea pulmonar de Kerley, el flujo sanguíneo pulmonar con predominio de aglutinación en el cuerpo de arteria; grado III presión de 17-25 mmHg, acumulación de líquido en la subpleural y engrosamiento de fisuras interlobulillares.; grado IV con PCWP > 25 mmHg, aumento del tamaño de las venas y blanqueamiento de pulmones aspecto de alas de mariposa. Son

moderadamente sensibles y específicas, se debe tener en cuenta cuando no se dispone de indicadores hemodinámicos.

- Índice de perfusión (IP): Un marcador de perfusión periférica indirecta no invasivo continua. Determina si hay conexión entre la competencia cardíaca y la resistencia periférica, calculando la pulsatilidad (la relación entre la onda pulsátil y la onda no pulsada) en un sitio de control determinado, reflejando la tensión sistólica y vasomotora periférica. Con la pulsioximetría $IP = \frac{\text{elemento pulsátil (AC)}}{\text{elemento no pulsátil (CC)}} \times 100\%$. Su valor medio 0,02-20 por ciento. El IP inferior es por contracción de los vasos o por disminución del volumen de sangre, mientras IP alto indica vasodilatación ²³.
- Índice de choque (ICH): Parámetros clínicos y resultados clínicos de perfusión tisular, informe de respuestas cardiovasculares y neurológicas integradas, identificación de estados compensatorios previos al colapso cardiovascular (predictores tempranos del fallo hemodinámico). Es el resultado de la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica con valores normales entre 0,5 y 0,7; mayor de 0,7 es señal de cambios en el funcionamiento del ventrículo izquierdo por choque, indicando la necesidad de transfusión de sangre. Las causas externas que alteran su resultado, los betabloqueantes, fármacos para la presión elevada, el dolor o ansiedad ²³.

A continuación, se detalla otros parámetros:

Según gasometría: Es la vigilancia por gasometría del traslado, contribución, irrigación y eliminación, resultado de la hemodinámica total.

- Saturación de oxígeno venosa (ScvO₂): Medidas de oxigenación para evaluar su adecuación. Parámetro del oxígeno en todos los tejidos, resultado de la ponderación entre el suministro y gasto de oxígeno, integrándose el sistema cardiovascular y respiratorio, reflejando la cantidad de O₂ no liberada por los tejidos. Cuando se

satisfacen las necesidades metabólicas, oscila entre el 70% y el 75%; valores <60% indican hipoxia tisular o hipoperfusión ²³.

- Resistencia periférica vascular (RVP): Es la fortaleza del cauce vascular sistémico al flujo sanguíneo que sale del ventrículo izquierdo. Proporciona un cálculo aproximado de la poscarga cardíaca. Se calcula a partir de la diferencia de presión y caudal entre dos puntos específicos como $RVP = (PAM - PVC) \times 79,9/GC$; los valores normales oscilan entre 800 y 1600 din-seg/cm⁵/m².
- Índice o contenido del oxígeno en arteria (CaO₂): Es la sumatoria del oxígeno unido al grupo heme y disuelto en plasma; $CaO_2 = (Hgb \times 1,39 \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)$; es de 18 a 21 ml/dL, indica que el tejido es capaz de absorber y transportar el oxígeno. Valores inferiores bajo es por defecto de absorción en los pulmones como en las neumonías o en el transporte de O₂ casos de anemia grave/.
- Índice o contenido de oxígeno en venas (CvO₂): Refleja la cifra del oxígeno que regresa al corazón. La fórmula es $CvO_2 = (Hgb \times 1,39 \times SvO_2) + (0,003 \times PvO_2)$, es de 12 a 15 ml/dL ⁷. En nivel bajo puede indicar una actividad cardiovascular insuficiente (como un shock), lo que provoca que la sangre permanezca en los tejidos por más tiempo de lo esperado; un CvO₂ elevado puede indicar una actividad cardiovascular excesiva, una tasa excesiva de resorción tisular o una disminución en la resorción de O₂ del propio tejido ²³.
- Desigualdad del oxígeno en vena y arteria (D_{avO₂}) y gasto de oxígeno en tejidos: Un indicador del gasto por los tejidos, deducido de la resta del oxígeno en arteria y vena ($D_{avO_2} = CaO_2 - CvO_2$). A mayor diferencia, superior será la necesidad de O₂ de la organización. En descanso, D_{avO₂} oscila de 3 a 5 ml/dl de sangre; en un estado hiperdinámico menor a 3 ml/dL), mayor de 5 ml/dL refleja una condición hipodinámico, lo que puede significar no está adecuadamente satisfecho según requerimiento metabólico del tejido ²³.

- Diferencia del dióxido de carbono en arteria y vena o presión del dióxido de carbono delta (DCO₂): Señal de disminución de flujo de sangre en órganos, verifica la competencia de eliminar el dióxido de carbono de corazón y vasos, producido por los tejidos; es la diferencia del dióxido de carbono en vena y arterial (DCO₂ = PvCO₂ - PaCO₂), con punto de referencia de 6 mmHg, un valor mayor indica mala perfusión en los tejidos, especialmente si ScvO₂ > 70%. Está inversamente relacionado con el contenido cardíaco (IC), y el aumento del dióxido de carbono delta, se relaciona con el descenso del débito cardíaco y déficit de oxígeno ²³.
- Suministro de oxígeno (DO₂): Cantidad de oxígeno suministrado en un minuto a los tejidos. Resultado del débito cardíaco y la cantidad de oxígeno en la sangre arterial (DO₂ = GC x CaO₂ x 10); valores habituales es 900-1000 ml/ mn.
- Gasto de oxígeno (VO₂): Es el oxígeno usado por los tejidos y establece si el suministro es suficiente para satisfacer las necesidades del órgano. Se calcula utilizando la ecuación de Fick, el producto del monóxido de carbono y la resta del oxígeno arterial y venoso por diez; VO₂ = gasto cardíaco (CO) x diferencia entre O₂ arterial y venoso (CaO₂ - CvO₂) x 10. En condiciones fundamentales, el VO₂ es igual a la demanda, el valor estándar es 200 ~ 250 mlO₂/min ²³.
- La eliminación de oxígeno (ERO₂): Valora el aporte y gasto de oxígeno de los tejidos. ERO₂ = VO₂ (CaO₂ - CvO₂) / DO₂, su rango es de 20-30%.
- Débito cardíaco (GC) por Fick: Es la principal constante y determina la concentración de oxígeno en la circulación total, se define como el volumen de sangre sacada en un minuto del ventrículo izquierdo. En la medida de gases, según el principio de Fick se puede estimar el volumen de sangre en un órgano y su absorción, la concentración de sangre arterial y venosa, por lo tanto, el monóxido de carbono, se obtiene de la relación del gasto de oxígeno alveolar y arterial, y la resta del índice del oxígeno

venoso, $GC = (D_{aO_2} \times 100 / C_{aO_2}) / D_{aO_2}$. Normal de 3,3 L/min a 6 L/min²³.

- Lactato: Es un indicador de hipo perfusión tisular y pronóstico en pacientes críticos. Informa el equilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno; se debe controlar el nivel de lactato y su movimiento. Metabólicamente, su concentración sanguínea elevada puede deberse a una mayor producción, su descenso en su eliminación menor a 2 mmol/L. su ascenso a 1,5 mmol/L se relaciona con una mayor mortalidad.²³.

Parámetros hemodinámicos ecocardiográficos

La monitorización hemodinámica con ecocardiografía puede caracterizar mejor los cambios hemodinámicos, seleccionar tratamientos óptimos (líquidos intravenosos, inotrópicos y ultrafiltración) o evaluar el impacto de la enfermedad hemodinámica en la respuesta al tratamiento. Esto se hace analizando las mediciones de volumen, la presión de llenado y la resistencia vascular²³.

- Calibre de la vena cava inferior e indicador de depleción inspiratoria: El valor en la sístole, evalúa de forma indirecta y no invasiva la presión auricular derecha, se definió como tamaño habitual de 16 ± 2 mm. La depleción inspiratoria se midió en posición supina, comenzando en la ventana subcostal a 2 cm de la aurícula derecha (AD), espiratorio lejano durante la diástole y luego después de la inspiración profunda (índice de colapso = $\frac{\text{diámetro máximo de la VCI} - \text{diámetro mínimo de la VCI}}{\text{diámetro máximo de la VCI}}$), diámetro menor o igual a 21 milímetros, cierre mayor a 50% La fuerza esperada es 0-5 milímetros de mercurio si $< 50\%$ a 10 mmHg, si el colapso no se prueba a 15 mmHg y dilatación a 20²³.
- El TAPSE desplazamiento apical sistólico del anillo lateral del ventrículo derecho: Evaluación de la competencia sistólica del ventrículo derecho (VD). Mide el desplazamiento longitudinal del

anillo tricúspide lateral durante la sístole. Se logra al colocar el marcador en modo M en la ventana apical de cuatro cámaras (4C) en el filo libre del triple anillo. Valor estándar mayor de 16 mm.

- S (velocidad sistólica registrada del anillo tricúspide en el lado lateral): El empuje longitudinal del VD se evalúa mediante análisis de onda S, en la ventana apical 4C colocando el cursor Doppler en el cintillo lateral de la tricúspide. Medida menor a 10 cm/s es anómalo ²³.
- Porción de la reducción del ventrículo derecho (CAF del VD): La sístole del ventrículo derecho calculada, es la porción diastólica distal del ventrículo derecho menos su parte sistólica distal sobre el área diastólica distal por 100, se obtuvo a partir de la ventana en ápice y el trazó en el borde del endocardio en la sístole y la diástole mayor de 35% es lo esperado.
- Parte de la expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI): Parámetro de la sístole del ventrículo izquierdo, que es la parte del volumen tele diastólico ventricular que se expulsa a los grandes vasos durante la sístole (volumen tele sistólico). El abordaje recomendado es una biplaca de disco (ley de Simpson modificada) que utiliza vistas apicales de 4 y 2 cámaras como vistas tele diastólicas y sistólicas para estimar los volúmenes del VI y calcular porción de la expulsión. La fórmula es $FEVI = (VTD - VTS) / VTD$ ²³.
- *Output* cardíaco por ecografía cardiaca: Se mide el volumen sistólico mediante imagen cardiaca, y el output cardiaco al multiplicarlo por la frecuencia cardiaca. Su valor habitual oscila entre 3,3 a 6 L/min. El volumen sistólico se calcula de la integral de velocidad y tiempo del volumen de sangre subaórtico que atraviesa este cilindro (TSVI). El área del tracto de salida del ventrículo izquierdo es el ancho subvalvular aórtico que se halla con la fórmula $\pi \cdot r^2$ en una vista paraesternal de eje largo. El IVT es la sombra de la corriente en un latido a nivel del TSVI se visualiza con el Doppler pulsado. Se observa una imagen triangular invertida , de

tamaño entre 18-23 cm; inferior a 12 cm puede ser bajo gasto cardiaco y mala función ventricular. ²³.

- Índice cardíaco: Ajuste del *output* cardiaco por la superficie corporal (SC). Se divide el volumen minuto entre la superficie corporal, es usual de 2,5 y 4,5 L/min/ m².
- Relación E/e': El coeficiente obtenido del análisis del flujo sanguíneo mitral con el Doppler pulsado E y la corriente del flujo tisular en diástole mediante el método Doppler tisular del anular mitral (e') estima la relación entre la presión de los capilares pulmonares y la presión de llenado del VI. La onda E de la válvula mitral se obtiene insertando un Doppler de pulso a través de la ventana apical de 4 cámaras al nivel del borde libre de la valva de la válvula mitral. En ritmo sinusal se registran 2 ondas: onda E, taquicardia. llenado diastólico y TIL. La onda E se obtiene al colocar sondas del Doppler en el tabique y los laterales de la ventana apical en las cuatro cámaras. La grabación muestra una onda de contracción hacia adelante (S), después una imagen del llenado de la válvula mitral que consta de 2 ondas retardadas: una onda a y a' (en prime). En nuestros cálculos utilizaremos la velocidad de la onda e', que es la velocidad media entre la distancia y las ondas laterales o en su defecto la onda lateral más efectiva. $E/e' = \text{onda E} / (\text{intervalo E' lateral E}') / 2$ La relación $E/E' < 8$ refleja presión normal, la relación $E/E' > 15$ indica una presión de llenado ventricular izquierda alta ²³.
- Presión de enclavamiento de la arteria pulmonar (PCWP): Indicador de la sístole del ventrículo izquierdo, visualiza la fuerza en la aurícula izquierda. Los valores regulares de 12-18 mmHg, poco confiable en enfermedades como estenosis mitral o prótesis valvulares mitrales.
- Resistencia vascular sistémica (RVS): Está dada por la siguiente fórmula ecocardiográfica $RVS = ((PAM - PAD) / GC) \times 79,9$.
- Ultrasonido pulmonar: Técnica ecográfica cuyo redito se basa en la evaluación de diferentes patrones de artefactos, cuyo inicio es

en la línea pleural. Evalúa la congestión pulmonar mediante la exploración de 6 puntos torácicos en ambos hemitórax, 4 puntos superiores y 2 en los costados con el paciente en decúbito supino

23.

Ultrasonografía

En los métodos de monitorización no invasivos el más específico es la ultrasonografía que nos brinda datos en tiempo real se enuncia como Un método no invasivo que utiliza la tecnología Doppler para obtener mediciones del volumen sistólico y sus derivados. Utiliza una sonda que emite ondas sonoras a una frecuencia continua que rebotan en los glóbulos rojos que están en movimiento continuo (acercándose o alejándose del sensor) para obtener una medición de flujo. Cuando el transductor está alineado con el flujo sanguíneo, la frecuencia máxima se alcanza al nivel del tracto de salida de la válvula aórtica y de la válvula pulmonar, respectivamente. El área del tracto de salida se calculó con base en algoritmos antropométricos. Utilizando la velocidad y el área, se pueden obtener mediciones del volumen sistólico, el gasto cardíaco, el índice cardíaco y la resistencia vascular².

Existen protocolos que son utilizados para poder establecer la complicación de determinadas patologías con mayor exactitud, en el caso de la congestión venosa sistémica se dará mayor énfasis en el protocolo VExUS, que nos ayuda a clasificar el grado en que se encuentra.

Protocolo VExUS

El sistema de clasificación de la congestión venosa mediante ultrasonografía (VExUS) tiene como objetivo la evaluación de la congestión venosa y sus efectos sobre las relaciones de flujo, presión y volumen en el sistema cardiovascular con el fin de modular el comportamiento terapéutico. Comprender las bases fisiológicas de la hemodinamia es la columna vertebral para su precisa aplicación. Hemos

logrado entender que el exceso de volumen venoso no es estático sino en todo momento un volumen dinámico que corresponde a la acumulación de sangre en el atrio derecho. Este volumen puede estimarse mediante ecografía a pie de cama del paciente junto a la interdependencia cardíaca¹⁰.

A continuación, imagen de las ondas del flujo y valores según protocolo VExUS de Beaubien-Souligny

¿Cómo realizar VExUS?

Para aplicar el protocolo VExUS se deben considerar la monitorización de 4 estructuras esenciales, tal como lo refieren La evaluación de la sobrecarga venosa a nivel de órganos debe comenzar con su detección a nivel global; Para ello, como paso uno estimamos el diámetro de la vena cava en su porción intrabdominal. El método se describe a continuación de forma práctica ¹⁰. En el protocolo se medirán los siguientes vasos:

1. Vena cava inferior.
2. Vena suprahepática.
3. Vena porta.
4. Vena renal.

Vena cava inferior (VCI)

1. Para su evaluación se prefiere una sonda sectorial de 2,5-5 MHz, el mismo se posiciona en el área subxifoidea hasta visualizar la llegada de la vena cava en la aurícula derecha.
2. Se realizan las mediciones en modo 2 dimensiones para obtener los diámetros máximos (inspiratorio) y mínimo (expiratorio) que desviaron inmediatamente el flujo hacia el ostium suprahepático. Si el diámetro máximo de la vena cava inferior es de 20 mm, continúe comprobando el flujo venoso residual. Se deben considerar las condiciones clínicas que pueden estar asociadas con un aumento

del diámetro de la VCI (presión intraabdominal, insuficiencia ventricular derecha).¹⁰.

Los valores obtenidos, se gradúan según lo siguiente:

- Grado 0: < 5 mm de diámetro con variación en la respiración.
- Grado 1: 5-9 mm con variación en la respiración.
- Grado 2: 10-19 mm con variación en la respiración.
- Grado 3: > 20 mm con variación en la respiración.
- Grado 4: > 20 mm con mínima o nula variación en la respiración ³.

Doppler de la vena hepática

- Uso de sonda sectorial de 1 a 5 MHz en *preset* abdominal. Ubicamos la vena suprahepática usando el Doppler color para observar su morfología usando el Doppler pulsado.

Alternativa 2 (transhepática)

- La sonda cardiaca en el área hepática, línea media axilar, con la marca dirigida al hombro derecho. Sobre el hígado, se identifica el árbol hepático venoso y se coloca el Doppler color, luego el pulsado sobre el vaso a examinar y se identifican las ondas S y las ondas D ³.

Índice de pulsatilidad de la vena porta

- Usando la sonda sectorial en la vista transhepática se identifica la vena porta con el transductor hacia cefálico se visualiza el flujo con y se mide con el pulsado ¹⁰.

Doppler de la vena renal

- Con la sonda convexa en abdomen y la marca hacia caudal en la línea axilar posterior se ubica el riñón. Localizado el órgano se identifican los vasos Inter lobares con color y el flujo vascular se mide con el pulsado ¹⁰.

Doppler venoso renal

Grado 0 = continuo, monofásico y pulsátil.

Grado 1 = discontinuo y flujo bifásico.

Grado 2 = discontinuo y monofásico (solo diástole). Índice de resistencia arteria renal: A (pico sistólico) - B (velocidad tele diastólica) / A IRR = < 0,7 normal ¹⁰.

7. HIPOTESIS

H1: Existe congestión venosa sistémica en pacientes críticos del Hospital regional Lambayeque.

H0: No existe congestión venosa sistémica en pacientes críticos del hospital Regional Lambayeque.

H2: Existe relación entre la estancia hospitalaria y el grado de congestión venosa sistémica en pacientes críticos del Hospital regional Lambayeque.

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio:

La presente investigación tiene un enfoque no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se observa los eventos en su medio natural para poder analizarlos ²⁴. Los pacientes críticos serán evaluados en su unidad de hospitalización haciendo el registro de lo visualizado en el ecógrafo Doppler color al evaluar visualizando las venas de gran calibre establecidas en el protocolo, teniendo como objetivo determinar el grado de congestión venosa sistémica con el protocolo VExUS, sin realizar ninguna modificación previa.

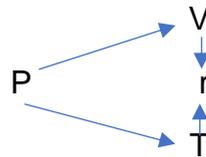
De diseño transversal o transeccional, ya que se realizará en un tiempo determinado los meses de febrero a marzo y cada paciente será evaluado en una única oportunidad, así lo refieren la recolección de los datos se

dan en un solo momento, con el objetivo de analizarlas, describirlas y relacionarlas en un solo tiempo ²⁴.

Descriptivo, ya que nos permitirá describir las características de los pacientes críticos y los resultados obtenidos de cada evaluación realizada a cada paciente; así mismo la clasificación según el grado de congestión venosa sistémica que tuvieran.

Correlacional simple, porque nos permitirá establecer la relación que hay entre 2 variables la estancia hospitalaria y el grado de congestión, con el procesamiento del chi cuadrado.

Esquema de la estructura de un diseño descriptivo correlacional simple



P: Paciente crítico.

V: Congestión venosa.

T: Estancia hospitalaria.

r: Relación entre las 2 variables.

b. Población, muestra y muestreo:

La Población: Estará determinada por los pacientes críticos atendidos en el Hospital Regional Lambayeque hospitalizados en el mes de febrero y marzo del 2024, según los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes críticos mayores de 18 años.
- Pacientes críticos que cuenten con firma de consentimiento informado por el familiar o el.
- Pacientes críticos en fase aguda.

Criterios de exclusión

- Pacientes críticos pediátricos.
- Pacientes críticos en fase crónica.
- Aquellos pacientes críticos que no firmen el consentimiento.
- Pacientes con diagnóstico conocido de insuficiencia cardiaca.
- Pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica.
- Paciente con diagnóstico de cirrosis hepática.

La Muestra

La unidad de análisis: Los pacientes críticos establecidos como tal y atendidos en el hospital regional Lambayeque durante el periodo de febrero y marzo del 2024, seleccionados según los aspectos de inclusión²⁴.

Unidad de muestreo: Igual a la unidad de análisis.

Diseño del muestreo probabilístico en base a la población conocida:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

N = Tamaño de la población total de pacientes críticos en el Hospital Regional Lambayeque, siendo de 2559.

La población de estudio está compuesta de la siguiente manera:

Áreas	Población de pacientes
Hospitalización	766
Ucis	73
Tópico / trauma shock	1720

- P = Proporción de éxito, siendo de 0.5.
- Q = Proporción de fracaso, siendo de 0.5.
- e = Margen del error permitido, siendo del 0.05
- z = Nivel de confianza en base a la probabilidad normal del 95%, siendo z = 1.96.

Al reemplazar todos los valores en la fórmula de muestreo, se tiene el tamaño de muestra final de 334. El valor obtenido es una proporción mayor al 5%, por lo que se realizó el factor de corrección de muestreo, siendo:

$$n_1 = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

n_1 = muestreo final corregido.

n' = muestreo inicial, siendo de 334 pacientes.

N = Población conocida del estudio, siendo de 2559 pacientes.

Al reemplazar la fórmula de muestreo por factor de corrección, la muestra final de estudio es de 296 pacientes.

c. Definición operacional de variables:

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	INDICES
DEPENDIENTE: Paciente crítico.	Cuantitativa	Discreta	Edad	Mayores de 18 años
	Cuantitativa	Nominal	Sexo	Masculino – femenino
	Cuantitativa continua	Razón	Talla	Cm
	Cuantitativa continua	Razón	Peso	Kg
	Cuantitativa continua	Razón	Índice de masa corporal	Kg / m ²
	Cuantitativa continua	Intervalo	Presión arterial sistólica	mmHg
	Cuantitativa continua	Intervalo	Presión arterial diastólica	mmHg
	Cuantitativa continua	Intervalo	Presión arterial media	mmHg
	Cuantitativa continua	Intervalo	Frecuencia cardiaca	lpm
	Cuantitativa continua	Intervalo	Frecuencia respiratoria	rpm
	Cualitativo	Nominal	Diagnostico e sepsis	SI - NO
	Cuantitativa continua	Razón	Puntaje SOFA	Escala de 0 – 24 puntos
	Cuantitativa continua	Razón	Lactato	Mg / dl
	Cualitativa	Nominal	Hipertensión arterial	SI - NO
	Cualitativa	Nominal	Diabetes Mellitus	SI - NO
	Cualitativa	Nominal	EPOC	SI – NO
Cualitativa	Nominal	falla cardiaca	SI - NO	
Cuantitativa	Razón	Creatinina	Valor	

	Cualitativa	Ordinal:	Lesión renal aguda	Kdigo 1
				Kdigo 2
				Kdigo 3
	Cuantitativa	Razón	TFG ml/Kg/1.73m ² CKD EPI	ml/kg/m ²
	Cuantitativa continua	Razón	Balance de líquidos acumulado total	ml
	Cualitativa	Ordinal:	Grado de edemas periféricos (signo de Godet)	Grado 1
				Grado 2
				Grado 3
		Nominal	Uso de ventilación mecánica invasiva	SI – NO
	Cualitativa	Nominal	Modo de ventilatorio	¿Cuál?
	Cualitativa	Nominal	Soporte nutricional enteral / parenteral	SI – NO
	Cualitativa	Nominal	Uso diurético	SI – NO
	Cualitativa	Nominal	Uso de vasopresor o inotrópico.	SI – NO
	Cualitativa	Nominal	Medicamento vasopresor	¿Cuál?
	Cualitativa	Ordinal	Dosis del vasopresor	¿Cuánto?
	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico de choque	SI – NO
		Nominal	Síndrome distrés respiratorio agudo	SI – NO

INDEPENDIENTE: Congestión venosa sistémica	Cuantitativa continua	Razón	Medición diámetro de VCI por ecografía	D 5 mm V>20% D 5 – 9 mm V >20% D 10 – 19 mm V>20% 20 mm V>20% D 20 mm V<20%
	Cuantitativa continua	Razón	Medición vena suprahepática por ecografía Doppler	Normal S > D S < D con S anterógrada S plana, invertida, bifásica.
	Cuantitativa continua	Razón	Medida de porcentaje pulsatilidad vena porta por ecografía Doppler	índice IP<0.3 IP 0.3-0.49 IP 0.5- 1.0
	Cuantitativa continua	Razón	Medición de porcentaje de pulsatilidad vena renal por ecografía Doppler	Continuo o monofásico pulsátil. Bifásico discontinuo Discontinuo monofásico/diastólico
	Cuantitativa continua	Razón	TAPSE	Valor

	Cualitativa	Ordinal	Resultado del protocolo VExUS	Grado 0 Grado 1 Grado 2 Grado 3
--	-------------	---------	-------------------------------	--

d. Procedimientos y Técnicas:

Se realiza según norma actual el procedimiento, se presentará el proyecto al comité de ética de la Universidad Privada Antenor Orrego. Luego de su aprobación se presentará una solicitud de permiso al Hospital Regional Lambayeque para la ejecución y recolección de datos; se procederá a registrar la información teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, seleccionándose a aquellos pacientes críticos en fase aguda, los cuales serán evaluados por el personal competente de la institución haciendo uso de ultrasonografía y aplicando el protocolo VExUS, dichos resultados serán registrados por el investigador.

e. Plan de análisis de datos:

Con la información obtenida y registrada en la ficha de recolección de datos; se procederá a procesar la información con el paquete estadístico SPS N° 22.

Se elaborarán tablas estadísticas de frecuencia son puntuaciones que la variable obtiene ordenadamente según su categoría, se representa en tablas²⁴. Y porcentaje de casos en cada categoría. Así mismo se obtendrá la media es la media con mayor incidencia en su uso²⁵. En la distribución es el promedio de los valores obtenidos; y la desviación estándar de la media, es el promedio de los resultados de la media²⁴, para determinar el grado de congestión venosa sistémica predominante.

Así mismo se utilizará la prueba estadística chi cuadrada o χ^2 para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas²⁴, estancia hospitalaria y el grado de congestión venosa sistema de pacientes críticos.

Se procederá al análisis de los datos se comparando los resultados obtenidos con los objetivos planteados al inicio de la investigación; mediante un análisis descriptivo correlacional.

f. Aspectos éticos:

La presente investigación se regirá mediante los principios éticos abordados en el reporte de Belmont ²⁵.

Principio de Beneficencia

- Garantía de que no sufrirán daño.
- Es inaceptable exponer a los participantes en investigación a experiencias que resulten en daño serio o permanente.
- En este trabajo de investigación, los investigadores no expondrán en ningún momento a los participantes a cualquier tipo de daño, por lo que los resultados obtenidos los cuales serán utilizados estrictamente para fines de la investigación

Principio de Respeto a la Dignidad Humana

Derecho a la autodeterminación, Los posibles participantes tendrán derecho a decidir voluntariamente si participan o no y dar por terminado su participación en cualquier momento, sin temer a sufrir carencia o algún tipo de represalia.

Principio de justicia

Derecho a un trato justo. Los familiares serán tratados de manera justa y equitativamente antes, durante, después de su participación en la investigación. La selección será sin discriminación alguna según lo establecido por los investigadores, pues serán incluidos todos los familiares que cumplan con los criterios de inclusión.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

DIAGRAMA DE GANTT																
MESES / SEMANAS																
DURACIÓN ACTIVIDAD	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión Bibliográfica	X	X														
Elaboración del proyecto		X	X													
Presentación del proyecto y aprobación.			X	X												
Recolección de datos					X	X	X	X	X	X	X	X				
Análisis de datos													X			
Interpretación de datos														X		
Elaboración del informe o artículo científico														X		
Presentación del informe															X	
Sustentación del informe.															X	X

10. PRESUPUESTO DETALLADO

DESCRIPCION	MONTO
Materiales y Útiles de Escritorio.	600
Material de Impresión	200
Otros Materiales	200
BIENES	1000
Asesorías y Consultorías.	1000
Movilidad Local.	250
Encuadernación, Anillados y Empastados	150
Fotocopias y transparencias.	200
Procesamiento Automático de Datos	600
Otros (Internet)	200
Derecho de carpeta de sustentación	600
SERVICIOS	3000
TOTAL	4000

11. BIBLIOGRAFIA

1. Nicolás J, Ruiz Moreno J, Jiménez Fábrega X, Castel ÀN. Enfermo Crítico Y Emergencias. 2.a ed. Elsevier; 2020.
2. Mera ÁRB, Carranza LHH, Campuzano PGV, Intriago OLS, Falconí MHJ, Alvear GAV. Cuidados asistenciales en pacientes ingresados en UCI. Anál comport las líneas crédito través corp. financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2019 [citado 7 de enero de 2024];3(3):1142-55. Disponible en: <http://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/321>
3. Definición de PACIENTE CRITICO [Internet]. Scribd. [citado 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/607558228/definicion-de-PACIENTE-CRITICO-1>
4. de Salud Especializada PPDEA. ATENCIÓN DE CUIDADOS CRÍTICOS [Internet]. Gob.pe. [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5214021/Manual%20de%20procesos%20y%20procedimientos%20de%20atenci%C3%B3n%20de%20cuidados%20cr%C3%ADticos%20-%20PM01%20proceso%20de%20atenci%C3%B3n%20de%20salud%20especializada.pdf?v=1696254770>
5. Oscar V-C. Los enfermos en estado crítico y las medidas de soporte vital en las unidades de cuidados intensivos. Cuad - Hosp Clín [Internet]. 2022 [citado 5 de enero de 2024];63(1):76-82. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762022000100011
6. Pérez-Calatayud ÁA, Díaz-Carrillo MA, Anica-Malagón ED, Briones-Garduño JC. Nuevos conceptos de la reanimación hídrica intravenosa. Cir Cir [Internet]. 2019;86(4). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2018/cc184j.pdf>
7. George Aguilar F. Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico. Med crít (Col Mex Med Crít) [Internet]. 2018 [citado 7 de enero de 2024];32(2):100-7. Disponible en:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092018000200007

8. de Cardiología SA. Consenso de monitoreo hemodinámico invasivo y no invasivo en cuidados intensivos cardiovasculares [Internet]. Org.ar. [citado 6 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/consenso-90-3.pdf>
9. Revista Electrónica AnestesiaR R. Vista de VExUS: nuevo sistema de valoración de la congestión venosa con POCUS. Cerrando el círculo del manejo del Shock [Internet]. Revistaanestesia.org. [citado 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://revistaanestesia.org/index.php/rear/article/view/899/1304>
10. Guerrero Gutiérrez MA, Gasca Aldama JC, Pérez Nieto OR, Sánchez Díaz JS, Morgado Villaseñor LA, López Pérez FJ. Evaluación de la congestión venosa por ultrasonido. Rev. Chil Anest [Internet]. 2021;50(6):825-32. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv5004101050.pdf>
11. Vinuesa APP. Evaluación de la congestión venosa en pacientes críticos utilizando la puntuación VEUS [Internet]. Ull.es. [citado 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/34001/Evaluacion%20de%20la%20congestion%20venosa%20en%20pacientes%20criticos%20utilizando%20la%20puntuacion%20VExUS..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Bhardwaj V, Vikneswaran G, Rola P, Raju S, Bhat RS, Jayakumar A, 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 cardio renal syndrome: A prospective cohort study. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2020;24(9):783-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23570>
13. Oroquieta PL. Score de congestión venosa VExUS para predecir la insuficiencia renal aguda en el paciente con SCA [Internet]. Cardio Teca. 2023 [citado 4 de enero de 2024]. Disponible en:

- <https://www.cardioteca.com/sca/4938-score-de-congestion-venosa-para-predecir-la-insuficiencia-renal-aguda-en-pacientes-con-sca-br.html>
14. Tobar JEG. Relación entre el balance hídrico y grado de congestión venosa medido por protocolo VEXUS en pacientes hospitalizados en unidad de cuidados [Internet]. Edu.co. [citado 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83300/1144035468.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
 15. Villalta Fernandez R, Espinoza Arnez AN, Vargas Salazar DL, Ortega Martinez RA. Protocolo VExUS como predictor de lesión renal aguda en paciente en estado de choque séptico, Hospital Clínico Viedma, Cochabamba, Bolivia. Rev Inv Inf Sal [Internet]. 2022 [citado 4 de enero de 2024];17(43):55-65. Disponible en: <https://revistas.univalle.edu/index.php/salud/article/view/268>
 16. Beaubien-Souligny W, Rola P, Haycock K, Bouchard J, Lamarche Y, Spiegel R, et al. Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. Ultrasound J [Internet]. 2020 [citado 4 de enero de 2024];12(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13089-020-00163-w>
 17. Freire MFD, Bautista NMS, Freire NDD, Bautista SDS. Monitorización hemodinámica mínimamente invasiva en el paciente crítico. Una revisión de la literatura. Enferm Investiga Investig Vincul Docencia Gest [Internet]. 2018 [citado 7 de enero de 2024];3(1 Sup):34-9. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/736>
 18. Braun CA, Anderson CM. Fisiopatología. un Enfoque Clínico. 2o. Saint Paul, MN, Estados Unidos de América: LWW; 2012.
 19. González Delgado DA, Romero González GA. Valoración ultrasonográfica de la congestión venosa: VExUS una herramienta de medicina de precisión a pie de cama. Rev. Ecocar Pract (RETIC) [Internet]. 2021 [citado 8 de enero de 2024];4(2):52-4. Disponible en: <https://imagenretic.org/RevEcocarPract/article/view/382>
 20. Rubio Gracia J, Sánchez Marteles M, Pérez Calvo JI. Implicación de la congestión venosa sistémica en la insuficiencia cardíaca [Internet].

- Unizar.es. [citado 8 de enero de 2024]. Disponible en: https://zaguan.unizar.es/record/70913/files/texto_completo.pdf
21. Score VEXUS (Venous Excess Ultrasound Score) en el síndrome cardiorrenal [Internet]. Nefrologiaaldia.org. [citado 4 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-score-vexus-venous-excess-ultrasound-593>
 22. Cárdenas Cruz A, Roca Guiseris J, editores. Tratado de Medicina Intensiva. 2.a ed. Elsevier; 2022.
 23. Inzunza Cervantes G, Espinoza Escobar G, Zazueta Armenta V, Ornelas Aguirre JM, Cortés García VA, Velarde Pérez D. Monitorización hemodinámica integrada: clínica, gasométrica y ecocardiográfica. Rev Urug Cardiol [Internet]. 2021 [citado 5 de enero de 2024];37(1). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202023000101403
 24. Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Companies; 2006.
 25. Morales P, Paulino B, Nicéforo N, Chávez L, Anaey P, Macuri M, et al. Edu.pe. [citado 8 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2022/05/LIBRO-INVESTIGACION-CIENTIFICA.pdf>
 26. de Los Sujetos PYGÉPLAP. EL INFORME BELMONT [Internet]. Bioeticayderecho.ub.edu. [citado 8 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>

12. ANEXOS

ANEXO N° 1

HOJA DE REGISTRO DE INFORMACIÓN

H. CL:	F. ingreso	Edad	Sexo M__F__	Peso(kg)	Talla (m)	IMC:
Signos Vitales de Ingreso: PAS_____ PAD_____					Sepsis:	Lactato
PAM_____ Frecuencia Cardiaca _____					SI__NO__	
Frecuencia Respiratoria _____					SOFA: ____	
Comorbilidades: Diabetes: SI__ NO __ Hipertensión: SI __ NO __ Falla cardiaca: SI __ NO __ Hipertensión Pulmonar: SI __ NO __						
Vena Cava Inferior	VCI D 5mm V >20% ____ D 5-9 mm V> 20% ____ D 10-19 mm V>20% ____ D 20 mm V > 20%____ D20 mm<20% ____					
Vena Hepática	Normal S>D ____ S < D con S anterógrada ____ S plana invertida bifásica					
Vena Porta	Índice IP < 0.3 ____ IP 0.3 – 0.49 ____ IP 0.5 – 1.0 ____					
Doppler Renal	Continuo o monofásico pulsátil: ____ Bifásico discontinuo ____ Discontinuo monofásico / diastólico _____					
Creatinina: ____ Lesión renal aguda ____	TFG_____	Balance	Edema	Nutrición:		
	MI / kg / 1.73	acumulado: -	periférico	TPN _____		
	m2	-----	grado: ____	NET _____		
Uso diurético SI__NO__	Uso vasoactivo: SI __ NO __ ¿Cuál? _____ Dosis: _____ Tipo de choque: _____					
Ventilación mecánica: SI __ NO __ SDRA: SI __ NO__						

ANEXO 02

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, con DNI N°; familiar directo del paciente; atendido en el Hospital Regional Lambayeque. Se me informó con lenguaje claro y sencillo acerca de la investigación titulada “EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN VENOSA SISTEMICA EN PACIENTES CRITICOS” que se realizará con el objetivo de: Evaluar la congestión venosa sistémica en pacientes críticos; para lo cual AUTORIZÓ se recolecte la información necesaria de mi paciente para los fines necesarios en pro de la salud de los pacientes. Así mismo se dio respuesta a mis interrogantes y dudas. Procediendo a firmar el presente documento en constancia de mi aceptación a ser participante.

FIRMA DEL RESPONSABLE

ANEXO 03

SOLICITUD DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Señor Doctor Carlos Augusto Cisneros Gómez

Director Académico

Segunda Especialidad de Medicina – UPAO

Presente

YO, Casa Bocangel, Paola, médico residente con DNI: 45220854 de la especialidad de MEDICINA INTENSIVA en la sede docente del UPAO LA SEDE DOCENTE, ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Que, a fin de cumplir con los requisitos estipulados para obtener el título de Segunda Especialidad Profesional en Médico Especialista, presento a usted y solicito la revisión y aprobación del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN VENOSA SISTÉMICA EN PACIENTES CRÍTICOS”**.

Es justicia, que espero alcanzar.

Trujillo, 12 de enero 2024.

Casa Bocangel, Paola.

ANEXO 04

CONSTANCIA DE ASESOR

Yo, docente de la Escuela de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego, asumo la tutoría del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN VENOSA SISTÉMICA EN PACIENTES CRÍTICOS”** presentado por el médico residente M, C, Casa Bocangel Paola de la especialidad de **Medicina Intensiva**.

Trujillo, 12 de enero 2024

Casa Bocangel, Paola.

ANEXO 05

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Casa Bocangel, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina Intensiva, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN VENOSA SISTÉMICA EN PACIENTES CRÍTICOS”**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de _____%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el ____ de _____ del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, **“EVALUACIÓN DE LA CONGESTIÓN VENOSA SISTÉMICA EN PACIENTES CRÍTICOS”**, y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, ____ de _____ del 2024

Pinto Larrea, Adela María

DNI: 40535266

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-8953-6691>

Casa Bocangel, Paola

DNI: 47460349