

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
MANUEL HUAMAN GUERRERO**



**EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A VOLUMEN MEDIANTE
ULTRASONIDO DE LA VENA CAVA, EN EL SERVICIO DE
EMERGENCIA HOSPITAL NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI
MARTINS PERIODO ENERO - JUNIO 2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PRESENTADO POR
ORIELY MEDINA CONTRERAS**

**DIRECTOR
DRA ANA MARIA MONTERO DOING**

LIMA-PERÚ 2021

ÍNDICE

Índice.....	ii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción de la realidad problemática	4
1.2 Formulación del problema.....	7
1.3 Objetivos	7
1.4 Justificación	7
1.5 Limitaciones	8
1.6 Viabilidad	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes de la investigación.....	9
2.2 Bases teóricas.....	11
2.3 Definiciones conceptuales	12
2.4 Hipótesis	20
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	22
3.1 Diseño.....	22
3.2 Población y muestra.....	22
3.3 Operacionalización de variables	22
3.4 Técnicas de recolección de datos. Instrumentos	23
3.5 Técnicas para el procesamiento de la información	26
3.6 Aspectos éticos	26
CAPÍTULO IV	29
RECURSOS Y CRONOGRAMA	29
4.1 Recursos.....	29
4.2 Cronograma	29
4.3 Presupuesto.....	29

ANEXOS	35
1. Matriz de consistencia	36
2. Instrumentos de recolección de datos	38
4. Consentimiento informado (En caso de aplicar)	42
5. Reporte de Turnitin (Mínimo <25%, Ideal: <10%)	42

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la problemática

La evaluación del volumen intravascular de los pacientes es una tarea desafiante e importante en la práctica clínica. Los métodos tradicionales, como la medición de la presión arterial, los latidos cardiacos (frecuencia), la turgencia cutánea, el tiempo de llenado de los capilares y la producción de orina, no son específicos ni fiables para la evaluación del volumen (1). La monitorización hemodinámica convencional tampoco pudo detectar hipovolemia oculta en el período perioperatorio (2).

La presión venosa central (PVC) es una variable tradicional basada en la presión estática para evaluar el volumen intravascular que todavía se utiliza en la clínica en la actualidad. Sin embargo, en una revisión sistemática, se encontró que la CVP tiene una mala correlación con el volumen sanguíneo medido y una pobre predecibilidad para la respuesta hemodinámica después de la provocación con líquidos (3).

También se demuestra que otra variable basada en la presión estática, la presión de enclavamiento capilar pulmonar (PCWP), no se correlaciona con los cambios en el volumen sistólico (VS) o el gasto cardíaco (GC) después del bolo coloide, lo que indica su incapacidad para reflejar el cambio en el volumen intravascular (3). Aparte de esto, la monitorización requiere un Swan ganz, que es el dispositivo que se coloca en la arteria pulmonar que puede presentar riesgos adicionales para los pacientes, como hematoma, sepsis, embolia pulmonar y rotura de la arteria pulmonar. Como consecuencia de la falta de confiabilidad de la evaluación de dicho volumen, solo el 50% de los pacientes muestran una respuesta adecuada a la administración de líquidos (4).

La capacidad de respuesta a los líquidos es un término utilizado para describir el estado del volumen de los pacientes, que se define como un aumento porcentual del 10 o 15% en la VS o el CO después de una cantidad determinada de administración de líquidos durante un período de tiempo fijo (5). Sin embargo, en

este método en que se evalúa la respuesta a reto de volumen aumenta la probabilidad de sobrecarga hídrica en los pacientes.

La terapia con fluidos es uno de los componentes clave de la reanimación hemodinámica. Se administran líquidos para aumentar el gasto cardíaco y, en última instancia, la perfusión tisular. Sin embargo, no todos los pacientes responden a la administración de líquidos y un balance de líquidos positivo se asocia con un mal pronóstico (7). Por tanto, para optimizar la administración de fluidos, es importante intentar predecir la respuesta a los fluidos. Durante la evaluación ecocardiográfica, se pueden utilizar varios índices para evaluar la respuesta a los líquidos.

El tamaño de los ventrículos se puede utilizar como indicador de la respuesta a los líquidos. Aunque los que responden a los líquidos suelen tener ventrículos izquierdos más pequeños que los que no responden (8), existe una superposición importante entre los valores en los estudios publicados, por lo que no se puede proponer un límite claro para una predicción confiable de la respuesta a los líquidos.

El tamaño de los ventrículos se puede utilizar como indicador de la respuesta a los líquidos. Aunque los que responden a los líquidos suelen tener ventrículos izquierdos más pequeños que los que no responden (9), existe una superposición importante entre los valores en los estudios publicados, por lo que no se puede proponer un límite claro para una predicción confiable de la respuesta a los líquidos.

Para el proceso de medir el diámetro de la Vena Cava Inferior y sus respectivas variaciones durante las fases de la respiración, la VCI debe identificarse primero en un plano transversal, con la sonda cardíaca en posición subxifoidea perpendicular a la piel. La sonda se mueve progresivamente hacia la derecha para visualizar la VCI en el centro del campo. Luego, la sonda se gira 90 ° para obtener un plano longitudinal. Es importante identificar las venas hepáticas, y haciendo barrido de 90° identificar así el ingreso de la VCI hacia la aurícula derecha.

En diversos continentes y a su vez en establecimientos de salud con pocos recursos se emplea de manera frecuente la respuesta a la terapia con fluidos mediante la medida de la presión venosa central en pacientes con inestabilidad hemodinámica y shock. Sin embargo, se sabe que la Presión Venosa Central es una medición fija del estado de volemia y su uso es muy ampliamente cuestionado, llegando a la afirmación que tiene pobre valor clínico para servir como guía en la resucitación de fluidoterapia en pacientes críticos.

La medida de la colapsabilidad y distensibilidad de la vena cava inferior (VCI) durante la fase espiratoria, que también es llamado índice Caval (IC), se propuso como una forma de medida no invasiva en pacientes como respuesta a fluidoterapia, o principalmente al reto de fluido de líquido intravascular o después de la evaluación de la maniobra pasiva de la elevación de piernas o miembros inferiores (EPM).

Múltiples investigaciones dieron como sugerencia que la colapsabilidad y su índice (cVCI) o según sea el caso la distensibilidad y su índice (dVCI) precisados por ultrasonografía puede ser usado para poder pronosticar la competencia de respuesta a la fluidoterapia pacientes que se encuentran en ventilación mecánica (con programación de V_t de 8 a 10 ml/kg). No obstante, el testimonio que secunda la utilización de cVCI en enfermos críticos que se mantiene con esfuerzo respiratorio espontáneo que se limitó a experimentos pequeños.

En el 2016, La SCCM que en siglas significa “Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos” se actualizaron los modelos para el empleo adecuado del Ultrasonido de la VCI en el examen de enfermos críticos. Aun no se cuenta con evidencia fuerte, los maestros no lograron producir una adecuada sugerencia ya sea favorable y/o desfavorable en contra de la utilización del cVCI entre enfermos con respiración espontánea (10). A pesar de la baja evidencia, en las guías internacionales de la Campaña para Sobrevivir a la Sepsis 2015 (SSC), se afirma la existencia de la exigencia de un examen previo del estado de volemia del paciente y recomienda una reevaluación mediante ecografía de la VCI como una alternativa clínica. Por lo tanto, para tener un enfoque adecuado del problema se ha formulado valorar la respuesta a fluido mediante Ultrasonido de la Vena Cava inferior (VCI) en el

Departamento de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el tiempo enero – junio del 2020.

1.2 Formulación del problema

Problema General:

¿Cómo se valora la Respuesta a Fluido mediante Ultrasonido de la Vena Cava (VC) en el Departamento de Emergencias del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el tiempo Enero – Junio del 2020?

1.3 Objetivos

Objetivo General:

Determinar la Respuesta a Fluidoterapia mediante Ultrasonido de la Vena Cava Inferior (VCI) en el Departamento de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio del 2020.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar los cambios fisiológicos generados durante la precarga, post carga y contractilidad es decir en el volumen sistólico y medición del calibre de la vena cava VCI en pacientes del Servicio de Emergencias del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020.
2. Precisar la relación entre la PVC y el índice de colapsabilidad/distensibilidad de la VCI en enfermos con inestabilidad hemodinámica, conforme sea la situación.
3. Analizar la relación que existe entre el volumen que se administró y el índice de colapsabilidad/distensibilidad de la VCI durante el tiempo en el que se realizó el seguimiento.
4. Establecer la proporción de pacientes con respuesta a fluidos endovenosos añadidos, conforme sea el estado de la ventilación, en los pacientes Hemodinamicamente inestables o en choque durante la observación.

1.4 Justificación

El personal médico de cuidados críticos y de emergencias han ido adoptando la utilización de la ecografía en un amplio espectro de estados diagnósticos y de terapia. La investigación demostró que algunos sistemas tradicionales para valorar el estado de la volemia, datos como el examen clínico y las funciones vitales, no identifican de forma muy confiable a los pacientes que responderán a los fluidos.

También se busca demostrar que el método ultrasonográfico es válido para poder determinar la capacidad de respuesta al volumen, protocolizar la evaluación ultrasonográfica evitaría que existiese los requerimientos de procedimientos no invasivos o invasivos cuya eficiencia podría ser equiparable o hasta menor. La medida de colapsabilidad VCI (cIVC) por ecografía se propuso como una técnica viable, no invasivo para evaluar la capacidad fluido terapia y su respuesta.

1.5 Limitaciones

Las limitaciones se encontraran relacionadas con el levantamiento de información debido a las restricciones que aún existen para realizar el trabajo de campo.

1.6 Viabilidad

Desde el punto de vista de la metodología aplicada es viable, el estudio es de tipo analítico con un enfoque cualitativo. - cuantitativo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Carrillo et al sustentó el estudio titulado *Apreciación de la precarga y respuesta a fluidos mediante ecografía de VCI*, cuyo propósito de investigación fue dar a comprender a la comunidad de médicos el valor de la utilización del ultrasonido de la venacavainferior en la medición del volumen intravascular, además de la descripción de la técnica ecográfica y lograr el reporte de la evidencia científica de la cual se dispone. La valoración ecográfica de la vena cava inferior (VCI) se logró posicionar como un procedimiento no invasivo, seguro, de ejecución sencilla a pie de cama del paciente, que proporciona de modo indirecto datos del estado de la volemia efectiva, si responderá a la administración de fluidos, suministra datos del estado hemodinámico de las cavidades ventriculares en especial de cavidades derechas que se correlaciona de forma cambiante con la presión intratorácica. El empleo del instrumento tecnológico en la intervención de enfermos críticos es de enorme ayuda ya logra identificar la precarga, de esta forma se convierte en un modelo fundamental para la toma de decisión (1).

Rey et al en el estudio acerca de la VCI como agente que predice el shock específicamente en trauma: la medición ultrasonográfica, el objetivo ha sido establecer la evaluación ultrasonográfica del calibre de la Vena Cava Inferior para predecir el *shock* en enfermos con trauma múltiple. En cuanto al método y a los materiales, el estudio de corte transversal la medición ultrasonográfica donde se determina la VCI 40 enfermos que ingresaron en la Unidad de Politraumatizados (UPT) del Hospital General del Este Doctor. Domingo Luciani, en un lapso entre enero hasta abril de 2018. Se selecciono 2 grupos; en el primer grupo (1): los pacientes con diagnóstico de Choque, y la PAS menor de 90 mm Hg a la entrada a la unidad, y en el segundo grupo (2): en los enfermos controles se mantienen cifras t. El estudio imagenológico de VCI que fue realizado con el ecografo *ALOKAprosound SSD-a5* y con el ecógrafo portátil *MicroMaxxSonoSite*, donde se midieron, los índices de colapsabilidad/distensibilidad. Los datos se

anotaron en la hoja de recolección de datos. La observación de la estadística se realizó con el ensayo de t de student hacia las demostraciones independientes y sobre la evaluación de puntos de diagnóstico se realizó con el examen de ROC. El fruto demuestra que la medida de colapsabilidad (IC) de la vena cava inferior para el grupo 2 “control” y con diagnóstico de Choque fue de $26 \pm 12,7\%$ y de $58,5 \pm 5,9\%$, correspondiente; El resultado fue del $IC > 50\%$ en todos los pacientes del grupo 1 con diagnóstico de Choque. Se concluyo que la medida del calibre de vena cava inferior es gran pronóstico de Choque, correspondiendo el Índice de colapsabilidad el parámetro con mayor sensibilidad y especificidad (7).

Iturbide et al en su investigación titulada: Evaluación ultrasonográfica de la VCI en enfermos críticos y con inestabilidad hemodinámica; se presenta un metodo ecográfico para evaluar la variación de la medida del calibre de la VCI en enfermos en ventilación mecánica y con inestabilidad hemodinámica, así como para demostrar su utilidad como opción de terapia. En pacientes sanos, la presión intratorácica y los cambios de la misma se trasladan a la VCI, reduciendo el calibre de la vena en un 50% de su diámetro, mientras en enfermos que se encuentran en ventilación mecánica, el ciclo inspiratorio aumenta la presión pleural lo cual conlleva a una disminución del retorno venoso. Por tanto, los cambios del vaso y sus diámetros se invierten, con el incremento respiratorio y un descenso en fase espiratoria. La variante significativa durante la fase inspiratoria permite diferenciar enfermos con alta probabilidad responder a la terapéutica de reemplazo de líquidos. El método ultrasonográfico, a nivel subxifoideo, se realizara colocando el equipo en modo m con el cursor a 3 cm de la aurícula derecha logrando generar el registro de tiempo-movimiento del diámetro de la VCI. El paciente idealmente debería estar bajo sedación, ventilado (volumen tidal de entre 8-10 ml / kg), programando el ciclo respiratorio a 16 respiraciones/segundo y con inclinación de 0°. Los calibres mínimo y máximo se registran durante un ciclo respiratorio y el cambio porcentual se calculará utilizando la siguiente ecuación:

El calibre máximo del VCI (D) - min D / max D. esta variación se considerara significativa cuando sea $\geq 12\%$. La medida de la variabilidad de la VCI mediante ecografía puede seleccionar pacientes en ventilación mecánica y con inestabilidad hemodinámica que responderán a la fluidoterapia de rescate, que son aquellos con una variación del calibre de la Vena Cava Inferior $> 12\%$ (8).

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Pérez y Charlot desarrollaron el estudio acerca del Descifrando la VCI, el objetivo consistió en analizar la fisiología de la Vena Cava Inferior y bajo qué los requisitos se pueden sacar conclusiones de las medidas, lo cual permite tomar decisiones justificadas. Con La ultrasonografía que es hoy en día una de las herramientas importantes para el profesional médico de áreas críticas, donde el uso se ha difundido cada vez más. Pero aun, no fue ni es suficiente conseguir las destrezas prácticas para poder realizar el mismo, quizás también lo más esencial, saber explicar estos resultados que se encontraron, por lo que un mejor entendimiento de la fisiología y/o fisiopatología es de vital importancia. Como en el tema del entendimiento de los procesos y/o intensidad involucrada en la distensibilidad y el colapso de la vci con el único objetivo de otorgar un adecuado uso clínico a la obtención de imágenes cuando analizamos esta variable(14).

Flores en su investigación titulada Ultrasonografía de la VCI como, Pronosticar la terapia con fluidos, en los enfermos con diagnóstico de Choque, en el Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez en la Unidad de Cuidados Intensivos, hospitalizados desde Julio hasta Noviembre del año 2017, el método utilizado corresponde a un estudio de tipo observacional con el fin de analizar si la ultrasonografía de la VCI como gran pronosticador de la respuesta a líquidos en pacientes con shock en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez(15). En cuanto a la población, se evaluaron pacientes en shock ingresados entre julio y noviembre del año 2017 en número de 20 enfermos. En los cuales se logró medir Presión Venosa Central. desde el inicio del estudio y con respectivo seguimiento durante 6 horas donde se realizó 4 evaluaciones ultrasonográficas de la VCI. El estudio muestra que, en enfermos con ciclos respiratorios espontáneos la medida del índice de colapsabilidad de la VCI tiene buena relación con la medida de la Presión Venosa Central en pacientes críticos con Presión Venosa Central reducida o no respondedores a volumen, donde se observa si el índice es >50% el paciente

no responderá a terapia de líquidos. En este estudio se vio una firme relación en medio del resultado de cargas, la volemia total y el patrón de conducta tanto de la Colapsabilidad como de la Distensibilidad, donde se sugiere que ambos índices tienen aplicación clínica en la vigilancia del enfermo crítico y se valorara que pacientes se podrán beneficiar por este monitoreo continuo. La medición del IC o el ID en enfermos con respiración espontánea o con ventilación mecánica respectivamente y aunado a una maniobra pasiva de elevación de los Miembros Inferiores se identificó que en el grupo de estudio como mucho de 1/3 de los casos que recibieron fluidos con una probabilidad disminuida de poder dar respuesta adicionalmente a sobrecargas de fluidos. Al final, se considera aquel mayor uso de la ultrasonografía de la vena cava inferior en sus diferentes variantes del ciclo respiratorio se observa en enfermos con choque y en ventilación, sobre todo y para aquellos casos en respiración espontánea es productivo particularmente en los enfermos con Presión Venosa Central < 5 cm (15).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La Vena Cava Inferior (VCI)

Fisiología

La VCI es uno de los vasos principales que transporta hasta el 80% de la sangre venosa que regresa a la aurícula derecha. Se encuentra en la cavidad abdominal en la parte posterior a lo largo del lado derecho de la aorta abdominal y pasa a través del hígado antes de ingresar al corazón. Se distiende y colapsa al cambiar el volumen sanguíneo y los cambios de presión transmural. En consecuencia, el tamaño de la VCI aumenta gradualmente hasta su máximo a medida que se llena el compartimento venoso y varía a medida que cambia la presión intratorácica durante la respiración.

Durante la función de respiración, la VCI colapsa cuando la presión intratorácica disminuye en fase de la inspiración y se distiende cuando la presión intratorácica aumenta en la fase de la espiración. Sin embargo, la ventilación con presión positiva mecánica intermitente invierte esta relación de llenado a medida que la VCI se distiende durante la inspiración y colapsa durante la espiración debido al

cambio en la presión intratorácica. Esta variación respiratoria básica de la VCI disminuirá con el incremento de la presión venosa, porque el efecto de cambiar la presión intratorácica es cada vez menor.

Técnica.

El examen de ecografía de la VCI es muy práctico y re. Por lo general, se realiza a través del área subcostal justo debajo del hueso xifoides, o en la línea axilar anterior derecha utilizando el hígado como ventana acústica. Se debe utilizar un transductor de matriz en fase de baja frecuencia para la exploración. La VCI se diferencia de la aorta abdominal por su pared delgada, colapsabilidad y falta de flujo sanguíneo pulsátil. Se ha informado que la posición del paciente no influye significativamente en las mediciones ecográficas de la VCI (8).

Sin embargo, la ubicación anatómica donde se mide la VCI parece importante. Wallace y col. encontraron que IC de la Vena Cava Inferior se ve afectado por la ubicación de la exploración en adultos que respiran espontáneamente, ya sea en la unión con la aurícula o distal a las venas hepáticas (9). La Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía recomienda evaluar la VCI proximal a la vena hepática, aproximadamente desde 0,5– 3 cm de la entrada de la aurícula derecha (10).

El IVC se puede evaluar tanto en vistas de eje corto como de eje largo. Los diámetros tanto mínimos como máximo de la Vena Cava Inferior deben medirse perpendicularmente al eje mayor de la VCI y al final de la espiración y la final de la inspiración durante un ciclo respiratorio. El Doppler en modo M también se puede utilizar para mediciones de VCI, pero este método puede introducir errores debido al movimiento de la VCI en relación con el transductor debido al movimiento del diafragma durante la respiración. Por lo tanto, se recomienda utilizar el modo M para la evaluación después de garantizar la visualización de la VCI en el modo B (11)

El IC de la VCI, o índice caval, se puede calcular a partir de [diámetro máximo (espiratorio) - mínimo (inspiratorio)] / diámetro máximo, representa la variación de la VCI durante la respiración espontánea. La variación de la VCI durante la

ventilación mecánica se conoce como índice de distensibilidad (DI) y se puede calcular a partir del [diámetro máximo (inspiratorio) - mínimo (espiratorio)] / diámetro mínimo. El CI y DI representan la capacidad de colapso de la VCI en diferentes modos de ventilación (11).

Aplicación clínica. Facilidad de uso.

Se ha demostrado que un breve período de formación con 20 casos clínicos mejora significativamente el diagnóstico de sobrecarga vascular cuando se realiza mediante ecografías manuales por residentes de medicina interna (12). Después de un plan de estudios dedicado de conferencias y materiales de lectura y una sesión de formación práctica de 3 horas utilizando ecocardiografía, los alumnos mostraron un acuerdo moderado con los cardiólogos certificados por la junta en la evaluación de la VCI, su diámetros y la colapsabilidad (13). Un estudio informó una alta confiabilidad entre evaluadores para las mediciones que se realizan del diámetro de la VCI y la confiabilidad entre evaluadores más baja, pero aún de moderada a buena, para la estimación del porcentaje de colapso de la VCI entre los médicos de emergencia (14). Otro estudio informó una fiabilidad moderada entre evaluadores para las medidas que se realizan del diámetro de la VCI entre los residentes de emergencias (15). También se informó que la posición del paciente tiene poca influencia en las métricas ecográficas de la VCI (8).

Solicitud de evaluación de volumen.

Se recomendaron mediciones ecográficas del diámetro de la VCI y su variación durante la respiración para estimar el estado del volumen (5). Las pautas de la Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía apoyan el uso general tanto del diámetro máximo de la VCI como de la colapsabilidad para evaluar el estado del volumen. Tanto el diámetro absoluto de la VCI como su variación respiratoria se han utilizado para evaluar el estado del volumen. Estos parámetros se propusieron como repetibles y fáciles de obtener por operadores con experiencia limitada en ecocardiografía. La medición por ultrasonido de la VCI se ha estudiado ampliamente como un pronosticador de la respuesta a los fluidos en una variedad de enfermos en diferentes circunstancias, y varios estudios han demostrado que el diámetro de la VCI y su variación son indicativos seguros del estado del volumen del líquido intravascular (16).

Un estudio informó que el aumento inadecuado de la medida del calibre la VCI después de provocación con fluidos era más sensible que la presión arterial para identificar a los pacientes con traumatismos hipovolémicos (17). Se demostró que la medida del calibre de la VCI es constantemente bajo en los enfermos con hipovolemia y que hubo un aumento significativo del tamaño de la VCI después de la reanimación con líquidos (16). Se encontró que los calibres de la VCI se correlacionaron significativamente con las mediciones invasivas del estado de volumen, incluida la presión venosa central, el índice de agua pulmonar extravascular, el índice de volumen sanguíneo intratorácico, el volumen térmico intratorácico y el índice de oxigenación PaO_2 / FiO_2 en pacientes ventilados mecánicamente. Un meta análisis que incluyó cinco estudios observacionales encontró que el calibre máximo de la VCI era significativamente menor en los diagnósticos con hipovolemia en comparación con los normovolémicos (5).

La evaluación cualitativa del tamaño de la VCI y su colapsabilidad se ha utilizado con éxito para evaluar el estado de los líquidos en pacientes críticamente enfermos. El IC de la VCI igual o superior al 50% se asoció fuertemente con una CVP baja, y por cada aumento de 1 mmHg en la CVP correspondía un cambio mediano del 3,3% en el IC de la VCI. Un estudio en el que se evaluó pacientes con insuficiencia circulatoria aguda que respiraban espontáneamente encontró que los valores altos de IC de la VCI superiores al 40% eran predictivos de la capacidad de respuesta a los fluidos. La DI también fue validado para poder predecir sobre la reacción a los líquidos en pacientes con ventilación mecánica (18).

Se demostró que una DI superior al 18% actúa como predictor preciso de la contestación a los líquidos en enfermos sépticos. Un metaanálisis reciente de ocho estudios y 235 pacientes demostró una sensibilidad combinada de 0,76 (intervalo de confianza del 95%: 0,61 a 0,86) y una especificidad de 0,86 (intervalo de confianza del 95%: 0,69 a 0,95) para la variación respiratoria de la VCI para predecir una respuesta a los líquidos. Un mayor índice de colapsabilidad de la VCI sugiere un estado de volumen bajo, especialmente junto con un diámetro máximo

de la VCI pequeño; por el contrario, una menor capacidad de colapso de la VCI con un diámetro máximo de la VCI grande indica un estado de alto volumen.

El uso de la variación respiratoria de la VCI para la evaluación del volumen debe medir el diámetro de la VCI durante el ciclo respiratorio. Otro parámetro ecográfico, la relación VCI / diámetro de la aorta (VCI / Ao) se introdujo para la evaluación del volumen, ya que era más conveniente, especialmente en pediatría cuando hay una falta de valor de referencia del tamaño de la VCI. Este parámetro demostró ser consistente cuando se midió desde un plano diferente y fácil de realizar en adultos jóvenes. El estudio BUDDY encontró que IVC/Ao era un mejor predictor de deshidratación que IVC IC y el juicio del médico en niños menores de 18 años.

Otras aplicaciones clínicas.

La ecografía de VCI se ha utilizado para identificar pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva y sobrecarga de volumen (19), y para ayudar a los médicos en áreas críticas en el diagnóstico de pacientes con hipotensión indiferenciada (20). Se ha evidenciado que el aumento del diámetro de la VCI en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica estaba relacionado con un resultado adverso (21).

Un estudio reciente de Zhang et al. Se Encontró que las mediciones ecográficas de VCI, el IC y el diámetro máximo, antes de la inducción de la anestesia general, eran predictivos de hipotensión posterior. Este estudio preliminar mostró que las mediciones de ultrasonido preoperatorias pueden proporcionar información de pronóstico para la hipotensión después de la inducción de la anestesia general. Otro estudio también encontró que IVC CI era predictivo de hipotensión significativa desarrollada por propofol después de la inducción. Se sugiere que se realice un examen ecográfico rápido de la VCI poco antes de la anestesia general para detectar a los pacientes que están en riesgo de desarrollar hipotensión, especialmente los ancianos y los que se sospecha que padecen hipovolémicos.

Dificultades prácticas.

El examen de ultrasonido de la VCI no siempre es exitoso. Se ha informado que hubo una tasa de falla de aproximadamente el 15% en la visualización de la VCI,

que puede ser causada por el aumento de tejido graso subcutáneo y gas gástrico que interfiere con la transmisión de ultrasonido. Esto limita su aplicación en pacientes obesos y pacientes con obstrucción gastrointestinal.

El tamaño absoluto de la VCI varía ampliamente entre los individuos y la evidencia actual no proporciona un valor de referencia definitivo para las mediciones de la VCI al evaluar el estado del volumen. Se sugiere que es importante tener en cuenta el índice de masa corporal, medido como área de superficie corporal, cuando se utiliza el diámetro de la VCI para evaluar el estado del volumen. Un estudio reciente en el que participaron 216 adultos descubrió que las características de los pacientes, incluida la edad, el sexo, el tamaño corporal y la hipertensión, influían en el valor de la relación VCI / Ao y el diámetro máximo de la VCI, pero no tenían correlación con el porcentaje de colapso de la VCI.

La variación en el diámetro de la VCI depende de la presión intratorácica e intraabdominal, la PVC y la distensibilidad del vaso. Por lo tanto, los cambios fisiopatológicos pueden afectar la medición de la VCI, incluido el incremento de la presión intraabdominal y el incremento de la presión intratorácica al final de la inspiración debido a enfermedades del aparato respiratorio, como el asma y el EPOC.

Durante ventilación mecánica, los parámetros del ventilador preestablecidos, como el volumen corriente, la presión positiva al final de la espiración (peep), tienen diferentes influencias sobre la presión intratorácica y, por lo tanto, cambian las mediciones de la VCI. El estado del paciente puede afectar la variación respiratoria de la VCI al respirar espontáneamente. Por ejemplo, un paciente joven y en forma generará un cambio mucho mayor en la presión intratorácica durante la inspiración, en comparación con un paciente mayor y frágil. La variación de la VCI también debe interpretarse con precaución en pacientes con insuficiencia cardíaca derecha conocida, hipertensión pulmonar, insuficiencia tricúspide grave, ya que la sobrecarga de la aurícula derecha tiende a causar distensión de la VCI. Todas estas situaciones deben tenerse en cuenta al interpretar las mediciones de VCI.

Aunque se recomienda la ecografía IVC para la evaluación del volumen, todavía es difícil aplicar su uso en el período perioperatorio para una monitorización constante. Existe una incapacidad para monitorear el cambio de la VCI antes y después de la intubación traqueal bajo anestesia general, porque la ventilación con presión positiva que se inicia después de la intubación traqueal cambiará el diámetro de la VCI y la variación respiratoria de la VCI se invierte al cambiar de respiración espontánea a ventilación mecánica. Además, los anestésicos generales también podrían afectar la VCI. Un estudio reciente realizado en niños de 1 a 12 años demostró que el inicio de la ventilación con presión positiva aumentaba la relación VCI / Ao mientras disminuía la variación respiratoria de la VCI, y los anestésicos inhalados reducían la relación VCI / Ao (22).

2.2.2 La vena cavainferior y la ecografía

En enfermos sin patologías agudas, la variación que ocurre en la presiones intratorácicas se traspasan hacia VCI, se disminuye el calibre del vaso en un 50%, en tanto que en enfermos mecánicamente ventilados durante el ciclo inspiratorio se ocasiona un incremento de la presión pleural que disminuye el retorno venoso, siendo las variaciones inversas en el calibre del vaso (incremento inspiratorio y descenso espiratorio). La alteración significativa, durante la fase inspiratoria diferencia a los pacientes probablemente que responden a la terapia de reemplazo de líquidos (26)

La ultrasonografía, de la vena cava en el corte sagital se podrá realizar a nivel subxifoideo, se coloca en el modo M a una distancia de 3 cm del atrio derecha, y se registra el calibre de la vena en función del tiempo. El enfermo debe estar bajo sedación y en ventilación mecánica (volumen tidal entre 8 y 10ml/kg), y la frecuencia respiratoria de 16 ciclos/minuto y con una inclinación de 0°. Se adoptan los calibres mínimo y máximo durante la fase inspiratoria y espiratoria, luego se mide con el porcentaje de variabilidad, con la siguiente ecuación: $\text{calibre (D) máximo de VCI} - \text{D mínimo/D máximo}$. Donde la modificación $\geq 12\%$ se considera significativa.

El método ultrasonográfico para cuantificar variación de la vena cava consiente poder elegir a los pacientes en ventilación y con inestabilidad hemodinámica que

podrían responder a la terapéutica de restitución de líquidos. Ellos presentarían variabilidad en el diámetro mayor del 12% en el diámetro de la VCI

La medición ultrasonográfica de la VCI y su utilidad

El calibre de la Vena Cava Inferior y su utilidad para monitorizar el estado de volemia en aquellos enfermos que se someten a terapia de reemplazo renal fue revisada en la antigüedad, pero en la actualidad además se emplea en los pacientes en ventilación mecánica y que se encuentran hemodinámicamente inestables. La VCI es un vaso de gran calibre que fácilmente se comprime. Su diámetro tiene relación con la función de la cavidad derecha y a su vez el diámetro no es dañado por la reacción compensadora de vasoconstricción que podría generarse ante la privación de volemia (26).

Por ello, se observa el estado de volumen intravascular con mejor exactitud que en otros parámetros, algunos de ellos como los fundamentados en el sistema arterial (tensión arterial, calibre de la arteria aorta, etc.). En individuos sin patologías agudas y con respiración espontánea, esta variabilidad cíclica en la presión pleural se transmite al atrio derecho y pudiendo producir cambios en el retorno venoso. Durante la fase de inspiración la presión es negativa, provocando la disminución del calibre de la VCI en aprox. un 50%. La variabilidad es abolida cuando, en la fase inspiratoria durante la presión negativa, en la Vena Cava Inferior no se observan cambios de diámetro significativos. Esto se podría observar en la insuficiencia cardíaca derecha severa o en el taponamiento cardíaco. (24)

En los pacientes con ventilación mecánica, la presión pleural se incrementa durante fase inspiratoria, esto se transmitirá al atrio derecho, logrando así una reducción del retorno venoso. Dando como resultado, que las variaciones del calibre de la VCI son inversamente proporcionales a las fases de la respiración espontánea, presenta un incremento durante la fase de inspiración y una disminución durante la fase espiratoria. Pero estos cambios pueden ser nulos en la vasodilatación de la Vena Cava Inferior producida por una sobrecarga de líquidos intravasculares. Las alteraciones en el ciclo respiratorio en el calibre del vaso se observan solo con pacientes en ventilación mecánica con euvolemia o

hipovolemia, será este el principal concepto para comprender sobre lo importante y sobre lo útil de este método. La ausencia de variaciones en el diámetro de VCI en pacientes con choque se separa a aquellos de la probabilidad de respuesta a la fluidoterapia. (21)

Las variaciones respiratorias se expresan como la divergencia porcentual que existe entre la división de los calibres máximo (inspiratorio) y mínimo (expiratorio) de la vena cava inferior, y el calibre máximo inicial inspiratorio, en aquellos enfermos en ventilación, con inestabilidad hemodinámica. Se considerara relevante la alteracion de aprox 12%. Los enfermos que presentan esta variación igual o mayor tendrán una **mejor** respuesta a la fluidoterapia. Con este sistema se describió una especificidad de 100%. Y una sensibilidad del 90%. Todavía no hay datos conocidos de resultados con pacientes que presentan incremento de la presión intraabdominal, lo cual podría considerarse un factor limitativo.

La variación del calibre de la VCI se valora por medio de la ecografía en modo M, siendo el método más aceptado que puede ser fácilmente reproducible intra e Inter observador. La descripción de este método es realizar en la región subxifoidea con un corte longitudinal en ecografía con el transductor convexo en modo B para poder observar la VCI. Colocándose el cursor en modo M a una distancia aproximada de 3 cm del atrio derecho, generándose un apunte en función de la duración y del calibre de la Vena Cava Inferior. Después, se procede a la medición de los calibres máximo y mínimo en un periodo respiratorio (en fase inspiratoria y fase expiratoria, a correspondencia) la variación se mide, plasmada en tanto por ciento conforme con dicha norma: $\text{variabilidad} = \frac{\text{calibre o diámetro (D) máximo de VCI} - \text{D mínimo}}{\text{D máximo}}$. Estos sujetos deberán estar bajo sedación y en ventilación mecánica con una programación de volumen tidal de entre 8 y 11 ml/kg aprox, con un ciclo respiratorio de 16 ciclos/minuto y a un Angulo de 0° (25).

2.3 Definiciones conceptuales

La vena cava inferior: Es un vaso de considerable diametro de fácil compresión. Su calibre se correlaciona con la labor de la cavidad derecha y su este no se afecta por la vasoconstricción como reacción compensatoria que se generaría

ante la pérdida de volemia. Es por ello, que se refleja el estado del volumen intravascular con mas precisión que otras variables, conocidos los que se basan en el sistema arterial (presión arterial, calibre de la arteria aorta, etc.)(27).

El Índice del vaso (VCI): Es una de las mediciones que nos admite poder evaluar el estado de la volemia a través de la medida ecográfica de la colapsabilidad de la VCI, que en condiciones no patológicas está asociada al ciclo respiratorio(10).

Ultrasonido: La sonografía utiliza ondas de sonido para poder producir fotografías de los órganos sólidos y partes blandas del cuerpo. Ampliamente usado para coadyudar al diagnostico etiologico de dolor, aumento de volumen y posibles infecciones en los órganos sólidos del cuerpo, además como aliado para examen completo obstétrico, es usado también para la evaluación las caderas y del cerebro en los niños pequeños.(25)

2.4 Hipótesis

Hipótesis General:

Existe correlación entre la Respuesta a Volumen mediante Ultrasonido de la Vena Cava (VC) en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño

- Según el grado de intervención: sin intervención, de tipo descriptivo. Se realizará un estudio descriptivo, porque se analizan las variables, tal cual se presenta en nuestra realidad problemática y observacional.
- Diseño: No Experimental.
- El estudio es de tipo observacional, descriptiva, retrospectivo.

3.2 Población y muestra

El universo está constituido por los casos en total con diagnóstico de shock que fueron ingresados en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020.

Según estadística del servicio durante los meses que se realizó el estudio (Enero – junio 2020) ingresaron un aproximado de 120 casos con diagnóstico de shock.

Para determinar el tamaño de muestra mínima fue necesario y se utilizó el muestreo de tipo censal aplicando los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión.

- Pacientes con diagnóstico de shock.
- Atención realizada durante el período de estudio.
- Ingresados por Emergencia
- Ingreso en la UCI.
- Tiempo evolutivo menor de 24 horas

Criterios de exclusión.

- Cualquier ritmo que no sea sinusal
- Antecedentes de Disfunción del ventrículo derecho
- Volumen VT <7 ml / Kg
- Ventilación mecánica en modo espontáneo

3.3 Operacionalización de variables

En la Tabla 2 se presenta la operacionalización de las variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Tipo de variable relación y naturaleza	Categoría o unidad
Tiempo de vida	Edad de una persona, contando desde que nace	Edad cronológica expresada en años cumplidos por el personal médico.	Mayores de 19 años. Entre 20 – 34 años. Más de 35 años.	Cuantitativa – De razón	Grupo etario
Sexo	Condición orgánica que distingue machos de las hembras	Categorizados por hombre y mujer.	1 = Hombre 2 = Mujer	Cuantitativa – De razón	1 = Hombre 2 = Mujer
Antecedentes patológicos			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diabetes Mellitus ▪ Cardiopatía ▪ HTA ▪ Dislipidemias ▪ Insuficiencia renal crónica ▪ Cáncer(especificar) ▪ Otros Especificar). 		
Clasificación de shock			De la HC.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cardiogénico ▪ Obstructivo ▪ Hipovolémico ▪ Distributivo ▪ Mixto
Causa			De la HC.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infarto agudo demiocardio. ▪ Miocardiopatías ▪ Valvulopatías(especificar) ▪ Arritmias (especificar) ▪ CIV ▪ Taponamiento cardíaco ▪ Neumotórax atensión ▪ Tromboembolismo pulmonar ▪ Hemorragias

					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diarrea ▪ Vómitos ▪ Grandes quemaduras ▪ Sepsis ▪ Anafilaxis ▪ Neurógeno ▪ Insuficiencia suprarrenal aguda ▪ Terceros espacios
Carga de Volumen	Relación entre el número de carga y el volumen de las cargas para obtener el volumen de líquidos totales administrados.	Numero de cargas de líquido al inicio del seguimiento Volumen de carga total al inicio del seguimiento.	Registro de la HC.	Variable cuantitativa Discreta	
Presión venosa central	Presión de la Aurícula derecha medida a través Swan Ganz	Cantidad de cargas de líquido al final del Seguimiento. Volumen de carga total al final del seguimiento.	Registro de la HC.	Variable cuantitativa Continua	
Índice caval (%) (índice de colapsabilidad)	Indicador de la propiedad de la vena cava inferior de colapsar (reducir el diámetro) como marcador del estado del volumen basado únicamente en la variación de la VCI con la fase respiratoria.	Diámetro de la VCI (cm) máximo (Expiración) Diámetro de la VCI (cm) mínimo (Inspiración).	Registro de la HC.	Variable cuantitativa Continua	

Índice Caval Aórtico	Indicador del estado del volumen intravascular que relaciona los diámetros de la aorta y la vena cava inferior.	Diámetro Anteroposterior interno máximo de la VCI (en modo M) (cm). Diámetro anteroposterior interno máximo de la aorta (en modo M) (cm).	Registro de la HC.	Variable cuantitativa	
Índice de Distensibilidad	Indicador de la propiedad de la vena cava inferior de ampliar (aumentar el diámetro) como marcador del estado del volumen basado únicamente en la variación de la VCI con la fase respiratoria.	Diámetro interno máximo de la vena cava en inspiración (cm) Diámetro interno mínimo de la vena cava en inspiración en expiración (cm).	Registro de la HC.	Continua	

3.4 Técnicas de recolección de información. Instrumentos

Se realizó con una ficha de recolección de datos que cumplieran con los parámetros requeridos para poder medir dichas variables que se establecieron según y habiéndose solicitado los permisos a las autoridades del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) previamente. Se deberán tener en cuenta los criterios de exclusión para poder obtener información confiable y de esta manera poder realizar el estudio sin complicación. Una vez que se obtuvo dicha información, se procede a tabular los datos para poder elaborar los gráficos y tablas y así poder formular las conclusiones correspondientes.

Técnica: Aplicación de la ficha de observación.

Instrumento: Ficha de recolección de datos, el cuestionario es de tipo estructurado ya que dichas preguntas se orientarían a las variables que se desean analizar.

La información recolectada se registrará en una ficha confeccionada.

Instrumento (ficha de recolección).

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema.

El instrumento estructurado incluye las siguientes secciones

I. Datos de identificación

II. Características biológicas

III. Tipo del shock

IV. Condición del paciente y Terapéutica con líquidos y fármacos

V. PVC

VI. Sonografía de la vena cava inferior

VII. Maniobra de levantamiento pasivo de extremidades inferiores.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos recolectados serán procesados con el paquete estadístico SPSS versión 25. Se realizará un análisis descriptivo de las variables de estudio cualitativas y cuantitativas. El análisis de los datos categóricos se realizará a

través del cálculo de frecuencias absolutas y relativas que se representarán en gráficas e histogramas de frecuencia.

También se realiza la elaboración de cuadros y figuras con una distribución porcentual de las variables categóricas y se obtuvieron las estadísticas de resumen para las variables numéricas (media y desviación estándar).

Para la evaluación de la asociación de dos variables cualitativas se aplica la prueba de Chi Cuadrado o la prueba exacta de Fisher (según corresponda). Para la evaluación de la asociación entre dos variables cuantitativas se usa la correlación de Pearson o de Spearman (según corresponda). Para determinar diferencias entre los grupos con respecto a una variable cuantitativa se utilizará la prueba de T de Student o la prueba de Mann Whitney (según corresponda). Se considera que hay un resultado significativo cuando el valor de p de cada prueba sea <0.05 .

3.6 Aspectos éticos

Para la realización del presente estudio se solicitará la autorización a las autoridades correspondientes del Hospital Militar Central (HMC), además se resguardará la confidencialidad de la información obtenida de la aplicación del cuestionario de preguntas. No se registrará datos personales y se le asignará un código a cada uno de ellos para su identificación.

El aspecto ético se seguirá el principio de la declaración de Helsinki y las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la realización de estudios biomédicos. El estudio se realiza con autorización previa de las autoridades correspondientes.

Todos los procedimientos del estudio preservan la integridad y los derechos fundamentales del personal médico sujeto a investigación, de acuerdo con los lineamientos de las buenas prácticas clínicas y de ética en la investigación biomédica.

Por ser un estudio longitudinal no requiere de consentimiento informado, sin embargo, se debe contar con la autorización de la dirección del Hospital Militar

Central (HMC) para la recopilación de datos estadísticos, encuestas y entrevistas tanto del personal que labora en el hospital.

El equipo de investigación dio prioridad al mantenimiento de la privacidad, confidencialidad y anonimato de la población que se estudió, todo ello basado en la declaración de Helsinki que se basa en lo siguiente:

El médico tiene como misión natural la protección de la salud del hombre.

La finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el perfeccionamiento de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad.

CAPÍTULO IV

RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1 Recursos

El financiamiento es en su totalidad con los recursos propios de la tesista los cuales alcanzan la suma de S/. 3,515.00 y se especifican en el punto 4.3 los recursos humano y materiales.

4.2 Cronograma

	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11
Preparación Proyecto	X	X	X								
Revisión Bibliográfica			X								
Presentación del proyecto para su aprobación.				X	X						
Toma de muestras			X	X	X	X					
Análisis de Resultados de las muestras					X	X	X	X			
Redacción y Revisión							X	X	X		
Preparación del informe final.									X		
Presentación del informe final.											X

4.3 Presupuesto

- Recursos Humanos

- Toma de datos → Pasajes : S/. 2000.00

○ Analista de datos →	:	S/. 900.00
- Recursos económicos		
○ Hojas	:	S/. 15.00
○ Impresiones	:	S/. 200.0
• Otros:		
○ Permisos	:	S/. 0.00
TOTAL	:	S/. 3,515.00

- Físicos

- Computadora personal
- Impresora
- Lápices
- Borradores
- Artículos previos (antecedentes)
- Publicaciones de revistas

Como material de consumo:

- Papel bond A4 de 80g
- Papel periódico A4
- Lápices, lapiceros y borradores
- Útiles de oficina
- USB
- Laptop

Referencias Bibliográficas

1. Vincent J, Weil M. Reto de fluidos revisitado. *Crit Care Med*. 2006; 5(34): p. 1333–7.
2. Junghans T, Neuss H, Strothauer M, Raue W, Haase O, Schink T. La hipovolemia después de la atención preoperatoria tradicional en pacientes sometidos a cirugía de colon está infrarrepresentada en la monitorización hemodinámica convencional. *Int J Color Dis*. 2016; 21(7): p. 693–7.
3. Akkaya A, Yesilaras M, Aksay E, Sever M. La confiabilidad entre evaluadores de las imágenes de ultrasonido de la vena cava inferior realizadas por los residentes de emergencia. *Am J Emerg Med*. 2013; 31(10): p. 1509–11.
4. Wiesenack C, Prasser C, Keyl C, Rödīg G. Evaluación del volumen sanguíneo intratorácico como indicador de la precarga cardíaca: técnica de termodilución transpulmonar única versus evaluación de los parámetros de precarga de presión derivados de un catéter de arteria pulmonar. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2011; 5(15): p. 584–8.
5. Michard F, Teboul J. Predicción de la capacidad de respuesta a líquidos en pacientes de UCI: un análisis crítico de la evidencia. *Pecho*. 2012; 6(121): p. 2000–8.
6. Marik P, Lemson J. Respuesta fluida: una evolución de nuestra comprensión. *Hno. J Anaesth*. 2014; 4(112): p. 617–20.
7. Boyd J, Forbes J, Nakada T, Walley K. Reanimación con líquidos en el choque séptico: un balance de líquidos positivo y una presión venosa central elevada se asocian con un aumento de la mortalidad. *Crit Care Med*. 2011; 5(39): p. 259 - 265.
8. Tavernier B, Makhotine O, Lebuffe G, Dupon J. Variación de la presión sistólica como guía para la fluidoterapia en pacientes con hipotensión inducida por sepsis. *Anesthesiology*. 2018; 89(1): p. 1313 - 1321.
9. Brennan J, Blair J, Goonewardena S. Una comparación de los residentes de medicina del examen físico versus la ecografía manual para la estimación de la presión auricular derecha. *Soy J Cardiol*. 2007; 11(99): p. 1614–6.
10. Bustam A, Noor Azha M, Singh Veria R, Arumugam K. Desempeño de los

- médicos de emergencia en ecocardiografía en el punto de atención después de una capacitación limitada. *Emerg Med J*. 2014; 31(5): p. 369–73.
11. Carrillo R, Tapia R, Galván Y, Garrido E. Evaluación de la precarga y respuesta a volumen mediante ultrasonografía de la vena cava. *Revista de la Asociación Mexicana*. 2015 Abril - Junio; XXIX(2): p. 105-112.
 12. Rey F, Vásquez E, Vivas JF. Vena cava inferior como factor predictor del shock en trauma: medición ecográfica. *Revista de cirugía*. 2020 Febrero 12; 72(1).
 13. Iturbide I, Santiago M, Henain K, Golab M. Evaluación ecográfica de la vena cava inferior en pacientes hemodinámicamente inestables. *Rev. Argent. Radiol*. 2017; 81(3): p. 209-213.
 14. Pérez V, Charlot Pasc J. Descifrando la Vena Cava Inferior. *Horizonte Médico (Lima)*. Hospital Alberto L. Barton Thompson. Lima, Perú. 2020; 18(1).
 15. Martínez Flores R. Ecografía de la Vena Cava Inferior como predictor de la respuesta a líquidos en pacientes con Shock en Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, de Julio a Noviembre del 2017. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. 2018; 4(42): p. 23-56.
 16. Panebianco N, Shofer F, Cheng A, Fischer J, Cody K. El efecto de la posición del paciente en decúbito supino versus en posición vertical sobre las métricas de la vena cava inferior. *Am J Emerg Med*. 2014; 32(11): p. 1326–9.
 17. Wallace D, Allison M, Stone M. El porcentaje de colapso de la vena cava inferior durante la respiración se ve afectado por la ubicación de la muestra: un estudio de ultrasonido en voluntarios sanos. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2014; 17(1): p. 96–9.
 18. Rudski L, Lai W, Afilalo J. Directrices para la evaluación ecocardiográfica del corazón derecho en adultos: un informe de la Sociedad Americana de Ecocardiografía respaldado por la Asociación Europea de Ecocardiografía, una rama registrada de la Sociedad Europea de Cardiología. Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía. 2020.
 19. Seif D, Mailhot T, Perera P. Sonografía de caballo en estado de shock: un método no invasivo para evaluar el volumen intravascular en pacientes críticos.

- Revista de ultrasonido en medicina. Revista oficial del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina. 2012; 31(12): p. 885–90.
20. Fields J, Lee P, Jenq K. La confiabilidad entre evaluadores de la ecografía de la vena cava inferior realizada por ecografistas clínicos de cabecera en pacientes del departamento de emergencia. *Acad Emerg Med*. 2011; 18(1): p. 98–101.
 21. Zengin S, Gene S, Yildirim C. Papel de la vena cava inferior y el diámetro del ventrículo derecho en la evaluación del estado de volumen: un estudio comparativo: ecografía e hipovolemia. *Am J Emerg Med*. 2013; 31(5): p. 763–7.
 22. Yanagawa Y, Sakamoto T, Okada Y. Choque hipovolémico evaluado mediante medición ecográfica de la vena cava inferior durante la reanimación en pacientes traumatizados. *J Trauma*. 2017; 63(6).
 23. Feissel M, Michard F, Faller J. La variación respiratoria del diámetro de la vena cava inferior como guía para la fluidoterapia. *Med de cuidados intensivos*. 2014; 30(9): p. 1834–7.
 24. Blehar D, Dickman E, Gaspari R. Identificación de insuficiencia cardíaca congestiva a través de la variación respiratoria del diámetro de la vena cava inferior. *Am J Emerg Med*. 2019; 27(1): p. 71–5.
 25. Jones A, Tayal V, Sullivan D, Kline J. Ensayo aleatorizado y controlado de ultrasonido dirigido por objetivo inmediato versus tardío para identificar la causa de hipotensión no traumática en pacientes del departamento de emergencias. *Crit Care Med*. 2014; 32(8): p. 1703–8.
 26. Pellicori P, Carubelli V, Zhang J, Castiello T, Sherwi N, Clark A. Diámetro de la VCI en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica: relaciones y significado pronóstico. *Imagen cardiovascular JAC*. 2013; 1(6): p. 16–28.
 27. Bodson L, Vieillard-Baron A. Variación respiratoria en el diámetro de la vena cava inferior: ¿sustituto de la presión venosa central o parámetro de la respuesta a los líquidos? Deja que la fisiología responda. *Crit Care*. 2012; 16(6).
 28. Martínez R. Ecografía de la vena cava inferior como predictor de la respuesta a líquidos en pacientes con shock en la Unidad de Cuidados Intensivos del

Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, de julio a noviembre del 2017.
Universidad Autónoma de Nicaragua. 2018.

29. Montenegro A, Aguiar Martinez G. Índice vena cava inferior: revisión de la literatura. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2020 Julio- Setiembre; 20(3): p. 185-192.

ANEXOS

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A VOLUMEN MEDIANTE ULTRASONIDO DE LA VENA CAVA, EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA HNERM PERIODO ENERO - JUNIO 2019

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	
¿Cómo evaluar la Respuesta a Volumen mediante Ultrasonido de la Vena Cava (VC) en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020?	Determinar la Respuesta a Volumen mediante Ultrasonido de la Vena Cava (VC) en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020.	Existe relación entre la Respuesta a Volumen mediante Ultrasonido de la Vena Cava (VC) en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020.	Variable 1: EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A VOLUMEN MEDIANTE ULTRASONIDO DE LA VENA CAVA
	Objetivos Específicos		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar los cambios fisiológicos generados en el volumen sistólico y diámetro de la vena cava inferior en pacientes del Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en el período enero – junio de 2020. 2. Determinar la correlación entre la 		

	<p>presión venosa central y el índice de colapsabilidad / distensibilidad de la vena cava inferior en pacientes en shock, según estado.</p> <p>3. Analizar la correlación entre el índice de colapsabilidad / distensibilidad de la Vena Cava Inferior y el volumen de líquido administrados durante el periodo de seguimiento.</p> <p>4. Establecer la proporción de pacientes a líquidos intravenosos adicionales, según estado de ventilación, en los pacientes en shock en estudio.</p>		
--	---	--	--

2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Criterios:

1. Shock de cualquier naturaleza
2. Ingresado en Emergencia
3. Menos de 24 horas de ingreso a Emergencia

No. De Historia Clínica. _____

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Edad: (años) _____

Sexo: _____

Antropometría:

Talla: _____ (cm)

Peso: _____ (Kg)

Índice de Masa Corporal _____

Antecedentes patológicos

- Diabetes Mellitus _____
- Cardiopatía _____
- Hipertensión arterial crónica _____
- Dislipidemias _____
- Insuficiencia renal crónica _____
- Cáncer (especificar) _____
- Otros (Especificar) _____

C. CLASIFICACIÓN DEL SHOCK

- Tipo de Shock _____
- Cardiogénico _____
- Obstructivo _____
- Hipovolémico _____

- Distributivo_____
- Mixto_____

Etiología

- Infarto agudo de miocardio_____
- Miocardiopatías_____
- Valvulopatías(especificar)_____
- Arritmias(especificar)_____
- CIV_____
- Taponamiento cardíaco_____
- Neumotórax a tensión_____
- Tromboembolismo pulmonar_____
- Hemorragias_____
- Diarrea_____
- Vómitos_____
- Grandes quemaduras_____
- Sepsis_____
- Anafilaxis_____
- Neurógeno_____
- Insuficiencia suprarrenal aguda_____
- Terceros espacios_____

ECOGRAFIA

	Medición				
	0 Horas	2 horas	4 horas	6 horas	Observación
Presión venosa central (Presión Aurícula derecha)					
Parámetros – colapsabilidad - con ventilación espontánea					
Estado del volumen basado únicamente en la VCI (Variación de la VCI con la fase respiratoria)					
Diámetro de la VCI (cm) máximo (Expiración).					
Diámetro de la VCI (cm) mínimo (Inspiración).					
Índice caval (%) (índice de colapsabilidad)					
Estado del volumen basado en el					

índice caval aórtico					
Diámetro anteroposterior interno máximo de la VCI (en modo M) (cm).					
Diámetro anteroposterior interno máximo de la aorta (en modo M) (cm).					
Índice Caval Aórtico					
Parámetros – distensibilidad - con ventilación mecánica asistida					
Diámetro interno máximo de la vena cava en inspiración (cm).					
Diámetro interno mínimo de la vena cava en inspiración en expiración (cm)					
Índice de distensibilidad					
PVC (cm) (Presión Aurícula derecha)					
PARÁMETROS – PREDICCIÓN DE LA REPSUESTA A LOS BOLOS DE FLUIDO (En ventilación mecánica y/o Espontánea)					
Diámetro interno máximo de la vena cava en inspiración (cm) – Inicial (antes de la PLR*).					
Diámetro interno mínimo de la vena cava en inspiración en expiración (cm) – Inicial (antes de la PLR*).					
Índice de colapsabilidad y / o distensibilidad					
Diámetro interno máximo de la vena cava en inspiración (cm) – subsecuente (después de la PLR)					
Diámetro interno mínimo de la vena cava en expiración (cm) – subsecuente (después de la PLR).					
Índice de colapsabilidad y / o distensibilidad					

3. SOLICITUD DE PERMISO INSTITUCIONAL

4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante:
- 1.2 Institución donde labora:
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
- 1.4 Autor del instrumento:
- 1.5 Título de la Investigación:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en criterios observables.					
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					
4.ORGANIZACION	Existe un constructo lógico de los ítems.					
5.SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad					
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.					
7.CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referentes bibliográficos.					
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					
9.METODOLOGIA	La estrategia metodológica responde al propósito del diagnóstico					
10. PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la Ciencia.					

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lugar y fecha: Ciudad de Lima, _____.

.....
Firma del Experto Informante.
DNI.

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A VOLUMEN MEDIANTE ULTRASONIDO DE LA VENA CAVA, EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA HOSPITAL NACIONAL, EDGARDO REBAGLIATI, MARTINS PERIODO ENERO - JUNIO 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	8%
2	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Comando de Educación y Doctrina del Ejército Trabajo del estudiante	1%
5	www.revistacirugia.cl Fuente de Internet	1%
6	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%

8	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	1 %
9	appswl.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
10	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositoriosiidca.csuca.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Oriely Medina Contreras
Título del ejercicio: Proyectos de investigación Residentado
Título de la entrega: EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A VOLUMEN MEDIANTE ULTR...
Nombre del archivo: Oriely_Medina.docx
Tamaño del archivo: 244.39K
Total páginas: 40
Word count: 9,402
Total de caracteres: 50,670
Fecha de entrega: 24-ene.-2022 09:33p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1747539179

