

REPÚBLICA DE CUBA
Universidad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”
Hospital General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”



Título:

Mortalidad en el paciente crítico en relación a la administración de fluidos.

**Tesis en opción al título de Especialista en
primer grado en Medicina Intensiva y
Emergencias**

Autora: Dra. Tahimí Hernández Peláez

Tutor: Dr. Iván Moyano Alfonso

2019

REPÚBLICA DE CUBA
Universidad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”
Hospital General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”



Título:

Mortalidad en el paciente crítico en relación a la administración de fluidos.

**Tesis en opción al título de Especialista en
primer grado en Medicina Intensiva y
Emergencias**

Autora: Dra. Tahimí Hernández Peláez*

Tutor: Dr. Iván Moyano Alfonso**

*Dra. en Medicina

**Especialista Primer Grado en Medicina Interna, de Segundo Grado en Terapia Intensiva y Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar

2019

Agradecimientos

Al Dr. Iván Moyano Alfonso impulsor de esta obra, por la confianza depositada en mi para su realización.

Al colectivo de profesores de la Terapia Intensiva del Hospital “Dr. Antonio Luaces Iraola” por su entrega y profesionalidad en la preparación de las futuras generaciones de intensivistas.

A la Dra. Nuria Iglesias y la Dra. Bertha Martínez por su apoyo incondicional en mi formación.

A los residentes por ser excelentes compañeros.

A mi esposo, padres y hermana por su amor, paciencia y apoyo para el logro de mis sueños.

A mi hija, que es mi mayor tesoro.

Resumen:

Introducción: La administración de fluidos constituye uno de los pilares fundamentales del tratamiento de pacientes que ingresan en unidades de Cuidados Intensivos (UCI). La reanimación inadecuada así como la sobrecarga de volumen empeoran el pronóstico del paciente.

Objetivo: Caracterizar el estado de la administración de fluidos en el paciente ingresado en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Ciego de Ávila.

Metodología: se realizó un estudio observacional analítico transversal y prospectivo a 147 pacientes ingresados en UCI. Se evaluaron 598 pruebas de fluidos.

Resultados: el promedio de edad de los pacientes fue de 48,3 años, predominaron las mujeres con el 55,8%, puntuación de APACHE II al ingreso de 14,2 puntos falleció el 22,4% de los casos. El criterio clínico se utilizó en el 57,2% de las ocasiones para administrar fluidos. La PVC, FC, TAM y diuresis se comportaron de manera similar entre vivos y fallecidos y no tuvieron cambios significativos después de la administración de fluidos. El balance acumulado de fluidos fue significativamente superior en el grupo de fallecidos (1984,70mL vs 260mL).

Conclusiones: No se apreciaron diferencias significativas en el comportamiento de los principales parámetros hemodinámicos entre pacientes vivos y fallecidos, y los cambios después de administrar fluidos no fueron útiles para evaluar la respuesta a volumen. El balance acumulado de fluidos se relacionó de forma significativa con la mortalidad.

PALABRAS CLAVES: FLUIDOS/RESPUESTA A VOLUMEN/MORTALIDAD

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN _____1

MARCO TEÓRICO _____5

MATERIAL Y MÉTODOS _____19

RESULTADOS Y DISCUSIÓN _____24

CONCLUSIONES _____34

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____35

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

La administración de fluidos constituye, unido al uso de la ventilación mecánica y la antibioticoterapia, uno de los pilares fundamentales del tratamiento de pacientes que ingresan en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

La corrección de volumen que garantice una adecuada perfusión de órganos es la principal meta terapéutica en el paciente crítico. Una inadecuada reposición de fluidos produce un uso no justificado de vasopresores que provocan vasoconstricción y agravan la isquemia de órganos, mientras una sobrecarga de volumen empeora el pronóstico de los pacientes aumentando el contenido de agua tisular y comprometiendo la difusión del O₂.⁽¹⁾

Evaluar la volemia y la capacidad de respuesta a fluidos es uno de los elementos más importantes en el paciente crítico. En salas de atención a pacientes graves se presentan los escenarios siguientes:

- Paciente que acude a emergencias con evidencias de hipovolemia en los cuales la reposición de volumen es beneficiosa.
- Pacientes en shock séptico que no necesitan muchos elementos para demostrar que la reposición de volumen será beneficiosa.
- Pacientes ingresados en UCI o en el salón de operaciones que han tenido una reanimación previa y ahora presentan inestabilidad hemodinámica. Es difícil precisar si su corazón aún tiene una reserva de precarga que haga beneficioso el aporte de volumen.

El balance positivo de fluidos ha estado asociado con fallo orgánico, hipertensión abdominal y una prolongada estadía hospitalaria.⁽²⁾

En el año 2001 fue publicado por Rivers y colaboradores⁽³⁾ un protocolo de manejo para la sepsis grave y shock séptico llamado terapia temprana dirigida por metas, EGDT por sus siglas en inglés. Pacientes que tenían criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, presiones arteriales sistólicas < 90 mm Hg o lactato >4 mmol/L a pesar de un bolo de 20 mL/kg de cristaloides, fueron aleatorizados a un

grupo de manejo estándar versus terapia temprana dirigida por metas hemodinámicas durante las primeras 6 horas. El protocolo de terapia temprana dirigida por metas incluía la inserción de un catéter venoso central para la medición continua de presión venosa central (PVC) y saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂); en los pacientes que no lograban presión arterial media (PAM) > 65 mm Hg luego del bolo de cristaloides, se iniciaba vasopresores, y quienes tenían SvcO₂ < 70% se les transfundían dos unidades de glóbulos rojos para obtener hematocrito del 30%. El manejo estándar se realizaba a discreción del médico tratante, sin medición de SvcO₂. Como resultado, se observó una disminución significativa de la mortalidad intrahospitalaria, a los 28 y 60 días en el grupo de terapia dirigida por metas (46,5 versus 30,5%).

A partir de ese momento, la terapia temprana dirigida por metas hemodinámicas se incorporó a la campaña para sobrevivir a la sepsis y ha definido el manejo inicial con fluidos de pacientes con sepsis grave y shock séptico. ⁽⁴⁾

Durante los últimos años los criterios planteados por Rivers han sido objeto de cuestionamiento y análisis, sobre todo a partir de publicaciones que han demostrado que la sobrecarga de fluidos en pacientes críticos se relaciona con un aumento de mortalidad. Entre estos estudios se destacan tres grandes ensayos clínicos aleatorizados que involucran alrededor de 4183 pacientes y en los cuales no se ha demostrado diferencias significativas en la mortalidad comparando grupos en los que se utilizan las metas tempranas con tratamiento convencional.

El estudio ARISE evaluó la mortalidad a los 90 días, un grupo con terapia EGDT (Early goal directed therapy) y uno con terapia estándar en las primeras 6 horas, en el período de octubre de 2008 a abril del 2014. Participaron unidades de Australia, Nueva Zelanda y algunos centros en Hong Kong y Finlandia. El grupo EGDT recibió mayor cantidad de fluidos, vasopresores y transfusiones de forma significativa que el de cuidados estándar durante las primeras 6 horas. De 6 a 72 horas el grupo EGDT recibió mayor uso de dobutamina. No hubo diferencias significativas en mortalidad hospitalaria, estadía hospitalaria ni mortalidad a los 90 días entre ambos grupos. ⁽⁵⁾

Po su parte proCESS que fue efectuado en 31 hospitales en EUA evaluó 3 grupos randomizados de pacientes: un grupo con EGDT, uno con cuidados estándar y uno con terapia habitual en el período de marzo de 2008 a mayo 2013. Reportan mayor cantidad de fluidos en el de terapia estándar respecto a los demás, mayor uso de dobutamina en el de EGDT y los cristaloideos el fluido más usado en los tres grupos. No hubo diferencias en los tres grupos en cuanto al uso de vasopresores entre los 6 y 72 horas. No hubo diferencias significativas en la mortalidad hospitalaria, día 90 y hasta el año entre los tres grupos, pero hay muchas diferencias entre la población estudiada si se compara con el estudio original de Rivers. ⁽⁶⁾

El estudio ProMiSE realizado en centros de emergencias en Inglaterra comparó un grupo con EGDT y otro con terapia habitual. Evaluaron mortalidad a los 28 días, a los 90 días y SOFA a las 6 y 72 horas desde febrero de 2011 a julio de 2014. Sin diferencias en mortalidad. Mayor valor SOFA a las 6 horas en el EGDT y costo mayor, pero sin diferencias significativas. Concluyen que tal vez las metas de la EGDT ya están incorporadas en los cuidados habituales en Inglaterra. ⁽⁷⁾

A pesar de estas controversias en relación al uso de fluidos, hay cierto consenso en cuanto al manejo inicial del paciente con inestabilidad hemodinámica, a partir de los paquetes de medidas para el tratamiento del paciente con sepsis grave y shock séptico en las primeras seis y doce horas, así como los pilares de tratamiento, descritas hace muchos años para el manejo del shock por el Colegio Americano de Cirujanos. Sin embargo, en las unidades de cuidados intensivos se presenta con elevada frecuencia la situación de un paciente que, después de recibir medidas iniciales de soporte, presenta deterioro hemodinámico durante su estadía en sala requiriendo nuevas medidas de reanimación.

La pregunta entonces para el médico tratante es: ¿Volumen, aminos o diuréticos?

La administración excesiva de líquidos puede ser perjudicial y empeorar el pronóstico del enfermo por lo cual, la única indicación para reponer volumen será lograr un aumento del gasto cardíaco y la perfusión tisular porque de otra manera solo se produciría una sobrecarga de fluidos. Resulta entonces importante conocer cuáles

serán los pacientes que responden a fluidos a partir de la determinación de un número de indicadores, algunos de dudosa eficacia a la luz de las evidencias actuales, otros que no siempre están disponibles a la cabecera del enfermo.

La utilización de aminos puede ser perjudicial en el paciente hipovolémico, porque la vasoconstricción que genera empeora la perfusión de órganos y puede llevar al fracaso de muchos de ellos y no siempre resulta fácil determinar el estado de la volemia en el paciente crítico a partir de lo que tenemos disponible en nuestras salas.

⁽¹⁾ El examen físico y los estudios radiológicos habituales tampoco ayudan lo suficiente.

El uso de diuréticos para tratar al paciente edematoso o para aumentar el ritmo diurético en determinado paciente puede ser perjudicial, si se encuentra hipovolémico, porque el aumento del tono simpático aumenta la salida de líquido al intersticio empeorando el edema tisular y orgánico y, por otro lado, el aumento del ritmo urinario que observamos después del uso de diuréticos puede provocar desequilibrio electrolítico y agravar la hipovolemia previa.

La ausencia de medios efectivos de monitorización en las unidades de atención a pacientes graves, la no uniformidad de criterios que se presenta en la práctica clínica en cuanto al mantenimiento de fluidos, así como la ausencia de guías de actuación en el paciente crítico en el hospital Dr. "Antonio Luaces Iraola", fueron los motivos para realizar la investigación.

Problema de estudio: Se desconoce el comportamiento de la administración de fluidos en pacientes ingresados en la UCI del Hospital Provincial de Ciego de Ávila y los factores asociados a la mortalidad por uso de fluidos en estos enfermos.

Objeto de estudio: pacientes ingresados en la UCI.

MARCO TEÓRICO

El primer escalón en la reanimación hemodinámica del paciente crítico es determinar si es adecuada la perfusión de órganos y tejidos por lo cual es importante evaluar el estado de la precarga, el gasto cardíaco y la relación entre el aporte de Oxígeno a los tejidos y sus necesidades metabólicas.

La primera línea de intervención para restituir la perfusión tisular es la administración de fluidos. Idealmente su administración debe estar indicada en aquellos casos en los que se espera un aumento del gasto cardíaco por lo cual, la correcta identificación de los que responden al volumen, favorece la optimización hemodinámica, así como evita los efectos deletéreos que produce una sobrecarga hídrica. ⁽⁸⁾

La prueba de líquidos o reto de líquidos es un término propuesto por Weil, quien en el año 1979 publica un artículo donde revisa los nuevos conceptos acerca del diagnóstico y el tratamiento del choque circulatorio.

Esta técnica ofrece tres ventajas mayores: 1) cuantifica la respuesta cardiovascular durante la infusión de volumen; 2) corrige de forma rápida el déficit de líquidos y 3) minimiza el riesgo de sobrecarga de líquidos y sus potenciales efectos adversos. La propuesta de Weil consiste en la administración de un volumen de 50, 100 o 200 mL en intervalos de 10 minutos a través de una vena periférica y evaluar la respuesta de la PVC o la presión en cuña pulmonar. Más recientemente, el mismo Weil revisó nuevamente el tema y propone ideas complementarias en torno a la prueba. Menciona que se puede utilizar cristaloides o coloides dependiendo de ciertas características del paciente con una tasa de infusión de 500 mL en 30 minutos y se debe evaluar la presión arterial media, e incluso otros signos clínicos o medidas de perfusión tisular además de las presiones de llenado. ⁽⁹⁾ La prueba de volumen no debe ser confundida con mantenimiento del aporte de fluidos. Es la administración de un bolo de fluidos de forma rápida para evaluar su tolerancia y la posibilidad de expansión de la volemia para aumentar el Gasto Cardíaco en un paciente con

deterioro circulatorio. Se administran de 500-1000 mL de cristaloides o 300-500 mL de coloides en 30 min. ⁽¹⁰⁾

Yunfan Wu y colaboradores ⁽¹¹⁾ demostraron en un estudio que la respuesta a fluidos puede ser evaluada con volúmenes pequeños como 100 mL de Hidroxietilestarche (HES) en un minuto y utilizaron en su investigación 50 mL de cristaloides en infusión durante 10 segundos con igual eficacia en determinar aquellos que responden a fluidos a partir de mediciones hemodinámicas con Ecocardiograma. Esta alternativa evita la sobrecarga de fluidos que genera la repetición de pruebas de fluidos varias veces en un mismo paciente.

Desde 2001 está bien establecida una guía para la reposición inicial de fluidos a partir del estudio publicado por Rivers y colaboradores⁽³⁾, sin embargo, esta guía ha recibido múltiples cuestionamientos a partir de la publicación de tres grandes ensayos clínicos realizados en diferentes países donde no han demostrado mejoría en la mortalidad de forma significativa en pacientes que utilizan las guías recomendadas por Rivers comparado con medidas de tratamiento estándar.⁽⁵⁻⁷⁾ Los aspectos más controversiales de esta guía se relacionan a partir de reportes en la literatura que demuestran que la sobrecarga de fluidos tiene un factor determinante en la mortalidad.

Marik y Lemson ⁽¹²⁾ en un comentario publicado en British Journal of Anaesthesia en el año 2014, realizan consideraciones importantes sobre el empleo de fluidos: primero, el único objetivo de administrar prueba de fluidos a un paciente es aumentar su volumen sistólico porque de lo contrario sería una medida inútil. Segundo: no siempre la hipotensión responde con volumen ni es sinónimo de hipovolemia. Tercero: no siempre la administración de fluidos es la solución para la disminución del ritmo urinario o hipotensión. La expansión de volumen produce liberación del péptido natriurético auricular que se enclava en el glicocalix de la membrana endotelial y puede dañarla incrementando la salida de líquido desde el espacio intravascular al intersticio provocando edema tisular.

Galinos Barmparas y colaboradores ⁽¹³⁾, en un estudio realizado durante un año en pacientes traumatizados normotensos, después de la reanimación inicial encontró un aumento de los días de Ventilación Mecánica Artificial (VMA), mayor mortalidad, presencia de síndrome compartimental abdominal y coagulopatías asociadas al aumento de fluidos. Al disminuir el volumen de fluidos diarios desde 150 mL/h hasta 60 mL/h logra una menor estadía, menos días ventilados, sin aumento de fallo renal en sus pacientes.

Kathryn y colaboradores ⁽¹⁴⁾, en estudio retrospectivo de una cohorte de 197 pacientes con VMA, quirúrgicos y traumatizados desde noviembre de 2011 hasta octubre del 2013 reportó que el balance positivo de fluidos tuvo peor pronóstico, mayor estadía en UCI y en el hospital, mayor cantidad de días con VMA, así como mayor mortalidad. Pacientes con un balance mayor de 5 litros en acumulado al día siete del postoperatorio tenían hasta un OR de 12 veces más probabilidades de morir. El uso de diuréticos no cambió la mortalidad ni el pronóstico y sigue siendo controversial.

Atendiendo a la necesidad de mantener un balance estricto de fluidos que evite situaciones de hipoperfusión por una parte y por otra, la sobrecarga de fluidos, los investigadores han centrado sus estudios en determinar cuáles son aquellos pacientes que responden o no a la administración de líquidos, situación en la que estaría justificado su uso.

Se ha demostrado que entre el 40 y 70% de pacientes en UCI son respondedores a la administración de volumen lo que hace necesario buscar los índices que permitan predecir aquellos que responden y así evitar el deletéreo uso inadecuado de fluidos ya mencionado. ⁽¹⁵⁾

Un “respondedor a volumen” debe ser entendido como un paciente que posterior a una carga de líquidos mejora su estado hemodinámico y de perfusión tisular sin tener signos de sobrecarga de volumen. ⁽⁹⁾ También “respondedor a fluidos” es la habilidad del ventrículo izquierdo (VI) de incrementar el volumen sistólico en respuesta a la administración de fluidos. ⁽¹⁶⁾

Hay algunos elementos que deben ser tenidos en cuenta acerca de la respuesta a fluidos: ⁽¹⁷⁾

1. La mayoría de los métodos dinámicos necesitan monitoreo invasivo.
2. Se requiere mediciones del gasto cardiaco (GC) u otros elementos en tiempo real.
3. Los métodos para el ámbito operatorio aún son limitados.

David A Berlin ⁽¹⁸⁾ utiliza como criterio, un aumento del GC del 10% al menos, después de administrar 500 ml de Coloides. Ahmed Hasanin ⁽¹⁶⁾ por su parte refiere una elevación mayor del 15% del índice cardíaco por eco transtorácico después de administrar 500 ml de fluidos, y la variación del volumen sistólico (SSV) mayor del 15% fue predictor de respondedores con 100% de sensibilidad y especificidad del 81%.

Grassi, ⁽¹⁷⁾ en una unidad de cuidados intensivos coronarios en Italia, en estudio realizado en 42 pacientes con ventilación asistida demostró una buena correlación de la variación de la presión de pulso (PPV) para definir los respondedores. El fluido que se usó fue el Hidroxietilstarcke en volumen de 250 ml a la mayor velocidad posible. Este autor propone un nuevo concepto de respondedor: aquellos en los cuales se apreció un aumento del 15% en la tensión arterial sistólica (TAS) o tensión arterial media (TAM) después del uso de fluidos.

De manera general, los indicadores utilizados para determinar la respuesta a volumen en pacientes con inestabilidad hemodinámica se clasifican de la siguiente forma:

1. Indicadores estáticos.
2. Indicadores dinámicos.
3. Indicadores de perfusión y oxigenación tisular.

Indicadores estáticos:

El 90% de los intensivistas en el mundo siguen usando la presión venosa central (PVC) como guía para la reposición de fluidos. En el contexto del paciente crítico, la PVC es un mal predictor de la precarga del VI y no debe seguir usándose para la reposición de fluidos. Más de 100 estudios demuestran éste planteamiento. Los cambios que se producen en el tono venoso, aumento de la presión intratorácica, cambios en la geometría ventricular, así como disminución de la compliancia del ventrículo derecho (VD) y VI hacen que no sea la PVC un predictor adecuado del volumen de llenado diastólico ventricular derecho. ⁽¹⁾

El valor de la PVC depende no solo del volumen intravascular, sino también del tono venoso, por esta razón su valor como marcador de hipovolemia es muy limitado. Si tenemos en cuenta que el valor de la presión venosa medida es el resultado de la presión intravascular y la presión extravascular que es el equivalente a la presión intratorácica, la medición más fiel es la que se mide manualmente al final de la espiración cuando la presión intratorácica es cero (excepto en casos donde hay PEEP). ⁽¹⁰⁾

Una PVC elevada significa una resistencia elevada al retorno venoso y hay que buscar causas de aumento de la presión extracardíaca que puedan provocarla como neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, ventilación mecánica, etc. La generación de auto-PEEP por insuflación dinámica puede ser una causa de elevación de la PVC muy difícil de encontrar y produce alta mortalidad. ⁽¹⁸⁾

Takako Sasai ⁽¹⁹⁾ en estudio publicado en 2014, demuestra que la PVC no es un indicador efectivo en evaluar el estado de la volemia en pacientes con shock séptico durante los primeros días de evolución en UCI. Todos estos estudios demuestran su escasa efectividad y desaconsejan su uso como único parámetro de monitoreo en UCI. El ecocardiograma transtorácico es más efectivo.

A pesar de estas limitaciones la PVC nos ofrece alguna utilidad. Dos estudios con grupo único, ambos en pacientes ventilando espontáneamente han demostrado que la caída inspiratoria mayor de 1 mm de Hg en la PVC es altamente predictiva de respuesta a volumen (VPP 77/84% y VPN de 81/93%). ⁽¹⁰⁾ Estudios han demostrado

una caída mayor del GC cuando se adiciona PEEP en pacientes con PVC inicial menor de 10 mm de Hg respecto a aquellos con valor mayor de esa cifra.

Existe consenso en que valores iniciales por debajo de 9 mmHg (12 cmH₂O) indican necesidad de volumen. Por encima de 15 mmHg (20 cmH₂O) indican disfunción cardíaca, tromboembolismo pulmonar (TEP) o taponamiento cardíaco. Valores entre estos límites requieren mediciones posteriores para definir aporte de volumen. Después de establecer el valor inicial, administrar 100 mL por período de 10 min y evaluar respuesta: si aumenta más de 5 mm de Hg (6,8 cm de H₂O) discontinuar fluidos. Si no aumenta por encima de este valor, repetir fluidos. ⁽¹⁰⁾

Diaztagle Fernández y colaboradores ⁽⁹⁾ en una revisión amplia de los indicadores actuales hace referencia a la regla de “5-2” para interpretar los resultados del test de fluidos cuando se utiliza la PVC. Si durante la prueba, la PVC aumenta más de 5 cmH₂O, la infusión se suspende. Si la PVC aumenta entre 2 y 5 cmH₂O el paciente es observado por un período de 10 minutos; si persiste el aumento > 2 cmH₂O, el paciente es monitorizado sin administrar líquidos adicionales. Si la PVC es menor de 2 cmH₂O del valor inicial, se realiza otro reto de líquidos.

Indicadores dinámicos:

Se ha demostrado que, durante la inspiración, el aumento de la presión intratorácica produce una disminución del 70% del retorno venoso y que éste puede ser normalizado con la expansión del 25% del volumen. Cuando la presión externa es capaz de vencer a la intravascular, se produce colapso y disminución del flujo y en esto se basan los indicadores dinámicos.

El índice de colapso de las venas cavas ha sido utilizado para evaluar a los respondedores a volumen. En la hipovolemia aumenta la diferencia entre el diámetro inspiratorio y espiratorio. Mientras que en la hipervolemia y/o fallo ventricular el aumento de la presión intratorácica se trasmite hacia el abdomen produciendo compresión de la cava, congestión hepática y con ello aumenta el retorno venoso, pero hace menos colapsable la vena que tiene mayor presión intravascular.

Algunos estudios han demostrado que la disminución del GC no es debido a la disminución del retorno venoso (RV) sino al aumento de la postcarga del VD dada por la compresión de la arteria pulmonar durante la inspiración y basan esta teoría en que pacientes sépticos con variación volumen sistólico (SSV) no responden a la administración de fluidos. Hay que tener cuidado en los casos de disfunción ventricular derecha donde, el aumento de la presión de llenado del VD produce disminución del llenado del VI por interdependencia ventricular (desplazamiento del tabique).⁽²⁰⁾

El uso de la PEEP durante la ventilación también genera cambios hemodinámicos y se ha descrito que incrementos de la PEEP en 10 cmH₂O produce alteraciones de la misma.

Otros de los indicadores dinámicos estudiados son la variación de la presión de pulso (PPV) y el volumen sistólico (SSV). Randa Aly Soliman⁽¹⁵⁾ estudió a 25 pacientes ventilados con fallo circulatorio que requerían administración de fluidos. Reportó variaciones significativas en ambos parámetros después de administrar volumen, y fueron predictores fuertes de respuesta al mismo con una buena correlación con el índice cardíaco (IC) medido por Ecocardiograma. No hubo variaciones de FC ni PVC y una ligera variación de la TAM.

A pesar de su comprobada utilidad, los indicadores dinámicos tienen algunas limitaciones:⁽²⁰⁾

1. El paciente debe estar bajo anestesia y/o VMA controlada.
2. El volumen tidal (Vt) debe ser de 8mL/kg y PEEP de 0-5 cmH₂O.
3. No útil en pacientes con arritmias supraventriculares ni fallo agudo del VD.
4. El tórax debe estar cerrado y no debe haber aumento significativo de la presión abdominal.
5. El tono vasomotor influye mucho en la onda de pulso (casos donde se use la pletismografía).

El uso de la ventilación protectora a volúmenes tidálicos bajos para pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (ARDS) parece ser uno de los principales inconvenientes del uso de indicadores dinámicos, por lo cual, múltiples estudios han centrado su atención en determinar hasta dónde puede comprometer la utilidad de los indicadores la utilización de bajos Vt. Myatra y colaboradores ⁽²¹⁾ demostraron que cambios en la PPV ocurren cuando se incrementa el volumen tidal de 6mL/Kg de peso predicho hasta 8mL/Kg.

En un estudio multicéntrico realizado en hospitales de Francia, Matthieu Biais ⁽²²⁾ demostró que PPV entre 4 -17% no fue efectiva en evaluar los respondedores a volumen y de los parámetros ventilatorios, solo el Vt mayor de 8mL/kg y la P₁ mayor de 20 cmH₂O permitieron discriminar con efectividad a los respondedores.

Los pacientes con ARDS habitualmente tienen hipertensión pulmonar y disfunción del VD, que probablemente se relacionan más con los cambios en los indicadores dinámicos que el Vt. Hay una correlación más efectiva en casos de uso de PEEP a niveles altos y la PPV lo que hace predecir que su eficacia tiene que ver más con la capacidad residual funcional (CRF) que con Vt. Para comprobar esta teoría, Freitas y colaboradores ⁽²³⁾ estudiaron las variables dinámicas a distintos Vt: 6 y 8 mL/kg en pacientes con sepsis y ventilación protectora por posible Injuria Pulmonar Aguda (ALI). Demostraron buena efectividad de la PPV en predecir los respondedores y en los casos en que el Vt fue de 6 mL/Kg, el valor entre respondedores y no, fue de 6.5% de PPV. Es decir, el valor para predecir la respuesta a Vt menores de 8 mL/Kg fue menor que el clásico estimado para Vt de 8 mL/Kg.

Los índices dinámicos en modalidades asistidas pierden eficacia en predecir respuesta a volumen porque el esfuerzo respiratorio del paciente genera presión negativa, el patrón respiratorio hace que el Vt no sea constante ni el flujo de sangre hacia el tórax para los músculos respiratorios. En un estudio se evaluó a pacientes en modalidad Presión Soporte demostrando que la PPV fue efectiva en pacientes con sincronía y Vt mayor de 8 mL/Kg mientras que sus valores varían en el grupo asincrónico. ⁽²⁴⁾

Ji Yeon Lee y colaboradores ⁽²⁵⁾ comparan variaciones de SSV en dos modos ventilatorios distintos durante anestesia. Se ventilaron 30 pacientes en cada grupo. Un grupo con modalidad volumen control a V_t 8 mL/Kg sin pasar de 900 mL y manteniendo P_1 de hasta 30 cmH₂O, sin PEEP, FR ajustada para mantener PCO_2 entre 30-35. El otro grupo en modalidad presión control con presión no superior a 30 para lograr V_t de 8 mL/Kg y resto de parámetros iguales. No hubo diferencias del SSV en ambos grupos. El valor de entre 11-14% de variación caracterizó a los respondedores a volumen.

La medición de los indicadores antes mencionados tiene en común que todos se comparan con una prueba que permita la medición del GC y en otras ocasiones la necesidad de una línea arterial para monitorización de la onda de pulso. La no disponibilidad en muchas ocasiones de la línea arterial por razones de tiempo, sobre todo en unidades de emergencias o por no contar con el equipamiento necesario ha popularizado el empleo de la pletismografía como indicador de respuesta a volumen.

La onda de pletismografía a través del pulsooxímetro tiene la ventaja de ser poco invasiva y disponible siempre. Se ha descrito que variaciones de más del 15% en la amplitud predice buena respuesta a fluidos, mientras que valores inferiores tienen una escasa predictividad. Esta variable depende del volumen tidal, por lo tanto, solo predice la respuesta a volumen cuando se utiliza un $V_t \geq 8$ mL/Kg. ⁽²⁶⁾ Martos y colaboradores ⁽²⁷⁾ consideran que la presión arterial media (PAM) y PPV, son esenciales en la evaluación hemodinámica de los pacientes hipovolémicos, ya que son medidas indirectas del flujo de sangre y la perfusión tisular, encontrando en su trabajo una fuerte correlación entre las variaciones de la PAM y la PPV después del fluido endovenoso.

De manera general, para la medición de los indicadores mencionados se requiere la administración de volúmenes variables de fluidos lo que provoca que, cuando estas pruebas se realizan varias veces en el día se continúa administrando una cantidad de volumen importante para algunos pacientes que puede contribuir a una

sobrecarga del mismo. Para evitar este inconveniente se ha utilizado la denominada maniobra de elevación pasiva de los miembros inferiores (PLR).

Como el sistema venoso es un gran reservorio de sangre, al elevar los miembros inferiores se inyecta al sistema circulatorio una cantidad aproximada al volumen usado para las pruebas de fluidos con la ventaja de que no se trata de un volumen adicional y cuando se vuelve a la posición anterior este volumen se distribuye nuevamente. La otra gran ventaja de esta maniobra es que puede realizarse y es efectiva en condiciones de respiración espontánea, V_t bajos e incluso en presencia de arritmias, situaciones todas que contraindican la utilización del resto de los indicadores dinámicos por su limitada eficacia. Varios son los estudios en que se ha demostrado la eficacia de esta maniobra, siempre comparada con una prueba de oro como mediciones del GC por sistema PICCO, ecocardiograma o análisis de la onda de pulso y estableciendo valores entre el 8 y 15% de variación del GC para determinar si los pacientes responden a volumen o no. ⁽²⁸⁾

La incorporación de la ecocardiografía y el ultrasonido a las unidades de Cuidados Intensivos y Servicio de Urgencias ha permitido contar con un medio rápido, poco invasivo y disponible a la cabecera del enfermo. También se ha incorporado a la gran cantidad de indicadores que tratan de predecir la respuesta de un paciente a volumen.

Ecocardiografía: Un tamaño de la cava inferior por debajo de 12 mm se corresponde con una PVC de 10 mm de Hg con buena correlación y permite estimar la presión auricular, mientras valores superiores indican presiones mayores y riesgo de sobrecarga de volumen o menor respuesta. Más efectivo aún es el índice de colapso de la cava inferior en pacientes ventilando espontáneamente; un colapso mayor del 50% se correlaciona con PVC menor de 10 mm de Hg y respuesta a volumen. También se ha demostrado que el índice de colapso de la cava superior mayor del 60% predice respuesta a volumen. ⁽¹⁰⁾

Olivia Haun de Oliveira ⁽⁸⁾ estudió la utilidad del índice de distensibilidad de la cava inferior en 20 pacientes postquirúrgicos en su primer día, ventilados (VC con $V_t=8$

mL/Kg) y sedados, comparado con la PPV. Aunque la PPV fue ligeramente superior en evaluar a los respondedores en relación a variación de la vena cava inferior, ambos presentaron adecuada eficacia.

Durante décadas es conocida la relación entre el EtCO₂ y el GC y ha sido usado para determinar la eficacia de la RCP y la restitución de la circulación espontánea. EtCO₂ depende de tres factores:

- Producción de CO₂ tisular.
- GC que lleva el CO₂ hasta los pulmones.
- Habilidad del sistema respiratorio en eliminar el CO₂.

Si las condiciones metabólicas y la ventilación no cambian, el EtCO₂ está fuertemente relacionado con el GC y brinda una alternativa económica y no invasiva de su medición. Manuel Ignacio Monge García estudió 37 pacientes que necesitaron administración de fluidos, ventilados en VC y se bloquearon sus movimientos para evitar cambios en la ventilación alveolar y metabolismo. 57% de los pacientes se consideraron respondedores. Correlación adecuada del aumento en el EtCO₂ y GC después de la PLR. ⁽²⁹⁾

Zang ZD y colaboradores ⁽³⁰⁾ evaluaron cambios del EtCO₂ después de maniobra de PLR para predecir respuesta a fluidos en 42 pacientes ventilados por shock séptico. Categorizan como respondedor al paciente que aumenta su GC mayor de 15%. Respondieron 57% de los casos. El aumento de un 5% del EtCO₂ después de la maniobra de PLR definió a los respondedores con sensibilidad y especificidad del 88%. En el grupo de no respondedores no hubo cambios significativos.

Como se puede apreciar en los comentarios anteriores, podemos llegar a algunas consideraciones:

1. Se ha popularizado el uso de monitoreo no invasivo para optimizar el uso de fluidos y cada vez menos el uso de Catéter de Swan-Ganz.
2. La optimización del GC ha demostrado mejoría en la estadía en UCI y hospital de los pacientes y menor mortalidad.

3. Se hace necesario buscar mayores evidencias de aquellos índices que permitan guiar el aporte de fluidos en el paciente en ventilación espontánea.

Aun logrando optimizar el balance de fluidos, hay algunas situaciones en la práctica diaria en las cuales se mantiene un aporte de oxígeno inadecuado a los tejidos periféricos y con ello se generan alteraciones en el funcionamiento celular que producen disfunción orgánica y explican la evolución desfavorable de un enfermo a pesar de una hemodinamia aparentemente normal. Cuando el equilibrio entre aporte y demandas tisulares de O_2 no es el adecuado se producen alteraciones que se conocen con el término “disoxia” por lo cual, además de monitorizar parámetros vitales habituales se requiere de aquellos que nos informan sobre el balance de aporte-demanda, sin dudas el más popular es la concentración de lactato en sangre.

Se ha visto que hasta un tercio de pacientes con sepsis grave y shock séptico tienen una $ScvO_2$ menor de 70% a su ingreso en UCI y persiste después de 6 horas a pesar de niveles adecuados de lactato y objetivos terapéuticos adecuados, estableciendo una relación directa entre la mortalidad a los 28 días y la baja $ScvO_2$. Estos elementos han hecho que se establezca la recomendación de utilizar éste indicador asociado a la determinación de lactato, de forma rutinaria para el seguimiento de pacientes sépticos sobre todo. ⁽³¹⁾

Suzanne Perz ⁽³²⁾ estudió en 2011 a 205 pacientes en una UCI polivalente. Valores de $ScvO_2$ bajos se asociaron con la mortalidad cuando estaban unidos a persistente aumento de los niveles de lactato. También valores supranormales (superior a 79%) se asociaron a la mortalidad cuando el lactato persistía elevado. Se ha demostrado que el uso de agonistas beta como dobutamina y epinefrina de forma deliberada para aumentar el transporte de oxígeno por encima de las necesidades de los tejidos, conlleva un peor pronóstico. El monitoreo de la $ScvO_2$ tiene utilidad superior a la tonometría gástrica para detectar hipoxia tisular y es útil tanto en el shock hiperdinámico como en el que tiene GC disminuido. Los valores recomendados de $ScvO_2$ debe ser de 60 a 75%.

Teniendo en cuenta que del 3 al 17% de pacientes operados tienen complicaciones durante el período trans o postoperatorio, otro de los lugares donde se comenzó a aplicar este indicador fue en los salones de operaciones. Uno de los elementos que influyen en la morbilidad y pronóstico de los pacientes es la administración inadecuada de fluidos en este período. La administración excesiva produce complicaciones y su restricción trae como consecuencia disfunción orgánica e hipoperfusión. Se sigue usando para el monitoreo, la presión arterial y la PVC en el 80% de los casos a pesar de las evidencias actuales. La ScvO₂ se usa solo en el 30% de los pacientes. En este estudio demuestran mejor utilidad del empleo de monitoreo de ScvO₂ unido a la TAM respecto a la PVC en pacientes con cirugía de alto riesgo. ⁽³³⁾

Lars Stryhn Bjerregaard y colaboradores ⁽³⁴⁾ utilizan una estrategia para reducir el aporte de líquidos en el trans y postoperatorio de cirugía pulmonar; los episodios de hipotensión transoperatoria los tratan con efedrina y fenilefrina y evitan volumen de fluidos, en el postoperatorio usan los coloides y no cristaloides y se guían por el ritmo urinario y la ScvO₂ (RU>0.5 mL/Kg/h y ScvO₂ >60%). Utilizan solo transfusiones si Hb menor de 7.5g/L. En este estudio describen menos complicaciones.

Durante la anestesia, el valor de SvcO₂ es superior en 6% a la SvO₂ pues el metabolismo cerebral es bajo y con ello, la extracción de O₂, esto también sucede en pacientes con hipertensión endocraneana por trauma craneal.

En 50% de pacientes con shock que han sido estabilizados de acuerdo con sus signos vitales como FC, TA y PVC, la SvcO₂ no ha sido suficiente. Estos pacientes con valores menores del 65% necesitaron mayores intervenciones y presentaron disfunción cardíaca prolongada asociada a niveles de lactato elevados. En caso de pacientes con fallo cardíaco congestivo, se ha demostrado que cuando la ScvO₂ está por debajo del 60%, está en shock cardiogénico. ⁽¹⁰⁾

Bustos ⁽³⁵⁾ relacionó el tiempo de llene capilar mayor de 2 min y la ScvO₂ menor de 70% en niños de UCI, demostrando una alta capacidad de predecir una baja saturación cuando el tiempo de llene capilar está mayor de 2 minutos.

La presencia, sin embargo, de valores elevados de ScvO₂ implica:

- Aporte de O₂ excesivo de acuerdo a las necesidades metabólicas de los tejidos.
- Disminución del consumo tisular, posiblemente por disfunción mitocondrial.
- Presencia de shunt arterio-venoso en la periferia (raras ocasiones).

Se ha demostrado un aumento significativo de la mortalidad en pacientes con sepsis con valores de ScvO₂ superiores a 80% en las primeras 72 horas de ingreso en UCI, posiblemente por trastornos en la utilización de O₂ por la célula. ⁽³⁶⁾

MATERIAL Y MÉTODOS

Objetivos

General: Caracterizar el estado de la administración de fluidos en los pacientes ingresados en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Ciego de Ávila.

Específicos:

1. Caracterizar los pacientes ingresados según variables sociodemográficas y clínicas.
2. Describir el uso de fluidos en relación a criterios utilizados para su administración y comportamiento de parámetros hemodinámicos.
3. Determinar variables asociadas con la mortalidad en UCI de estos pacientes.

Diseño Metodológico

Se realizó un estudio observacional analítico transversal y prospectivo con el objetivo de caracterizar el estado de la administración de fluidos en los pacientes ingresados en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Ciego de Ávila.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes ingresados en UCI en el período correspondiente desde enero de 2017 hasta enero de 2019 y la muestra se obtuvo al aplicar los criterios de exclusión, quedando conformada por un total de 147 pacientes.

Criterios de exclusión:

1. Estadía en UCI menor de 72 horas por fallecimiento o traslado.
2. Edema agudo del pulmón o fallo renal crónico en estado de descompensación.

Para la obtención del dato primario se realizó una revisión diaria de las historias clínicas de los pacientes ingresados en la UCI en el período estudiado, excluyendo aquellos señalados anteriormente. Se aplicó la escala APACHE II a las 24 horas del ingreso en UCI a todos los pacientes de la muestra. Se recogió durante las primeras 72h el balance de fluidos cuantificados objetivamente (ingresos por vía oral y

endovenoso; egresos por diuresis, vómitos, aspirado nasogástrico y de drenajes, heces fecales) para el cálculo del balance acumulado. Se recogieron las variables hemodinámicas estudiadas dos horas antes y después de cada prueba de fluidos, así como los criterios utilizados por el médico para las mismas. Los datos fueron llevados a una base de datos en sistema SPSS versión 20.0.

Métodos de obtención, procesamiento de la información y técnicas a utilizar

Los métodos utilizados en la investigación fueron:

Del nivel teórico:

Histórico-lógico: para la caracterización esencial de los antecedentes históricos de la administración de fluidos, a nivel internacional y en Cuba.

Análisis-síntesis: en la identificación de los diferentes indicadores para evaluar la respuesta a volumen de los pacientes.

Inducción-deducción: en la concreción del documento y los instrumentos de su aplicación a partir de los referentes teóricos.

Método clínico: en los análisis de historias clínicas, interrogatorio, examen físico e interpretación de exámenes complementarios.

Del nivel empírico:

Formulario de recogida de la información y la revisión de historias clínicas.

La información se obtuvo a través de un formulario de recogida de observación que fue llenado a partir de los datos consignados en las historias clínicas de los pacientes (Anexo I).

Los datos se presentaron en tablas y gráficos según correspondió, utilizando como medidas de resumen los porcentajes para variables cualitativas y el promedio para variables cuantitativas.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó la prueba T de Levene para los datos cuantitativos y Chi Cuadrado para variables nominales utilizando un nivel de confianza del 95%.

Definición operacional de las variables

Variables	Clasificación	Definición	
		Conceptual	Operacional
Sexo	Categórica	Según sexo biológico	1-Femenino 2-Masculino
Edad	Escala	Años cumplidos al momento del ingreso a la UCI	Promedio
APACHE II	Escala	Según escala en las primeras 24h de ingreso en UCI.	Promedio
Causa de ingreso	Categórica	Según diagnóstico referido en HC	Porciento
Tipo de ingreso	Categórica	De acuerdo al diagnóstico inicial: Médico. Quirúrgico. Obstétrico. Trauma.	Porciento
VMA	Categórica	Necesidad de VMA invasiva o no invasiva	0-No 1-Si
Balance acumulado	Escala	Total de balance a las 72h de ingreso	Litros
Pruebas de fluidos	Escala	Número de veces en que se administró fluidos adicionales en las 72h	Promedio
Criterio para prueba de fluidos	Categórica	Según criterio descrito por el médico para administrar fluidos adicionales. Criterio clínico: se refiere a la situación donde el médico	1-PVC baja 2-Hipotensión 3-Dism. Diuresis 4-Criterio clínico 5- BHM negativo

		decidió pasar fluidos de acuerdo a elementos del examen físico que no están incluidos en el resto de las variables o en el caso donde se administró volumen y no aparece en la evolución alguna justificación para hacerlo.	6- Lactato elevado.
Variables hemodinámicas			
FC	Escala	FC medida dos horas antes y después de la prueba de fluidos	Promedio
PVC	Escala	PVC medida dos horas antes y después de la prueba de fluidos	Promedio
TA media	Escala	TA media medida dos horas antes y después de la prueba de fluidos	Promedio
Diuresis	Escala	Diuresis medida dos horas antes y después de la prueba de fluidos	Promedio
Estadía en UCI	Escala	Días de ingreso en UCI.	Promedio
Estado al egreso de UCI.	Categórica	Estado al egreso de la unidad.	0- Fallecido 1- Vivo

Consideraciones éticas: los datos obtenidos de la revisión de la historia clínica de los pacientes fueron utilizados solo para fines del estudio y se guardó total privacidad sobre datos reflejados en el documento que pudieran dañar la integridad del paciente o el personal médico y de enfermería tratante. Se utilizó solo las iniciales del paciente

para la base de datos y no se presentaron en el estudio resultados de pruebas complementarias ni exámenes radiológicos. No se hicieron en el estudio consideraciones personales que estuvieran en contra de la ética o decisiones terapéuticas aplicadas a los pacientes estudiados. Se solicitó a los familiares de los pacientes seleccionados su consentimiento para participar en el estudio (Anexo II). Se explicó el carácter voluntario de declarar aquellos aspectos que no dañen su dignidad, se insistió en el carácter confidencial de los datos y el manejo anónimo de los participantes, con el uso de códigos de identificación. Se siguieron los principios de Autonomía, Beneficencia, No Maleficencia y Justicia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la investigación se evaluaron un total de 190 pacientes a los que le fueron aplicados los criterios de exclusión, quedando excluidos 43, por lo que la muestra quedó conformada por 147 pacientes. Se realizaron un total de 598 pruebas de fluidos.

La tabla 1 refleja las características de los pacientes estudiados. El promedio de edad fue de 48,3 años con edades límites entre 14 y 91. Predominó ligeramente el sexo femenino con un 55,8 % de los casos. El promedio de APACHE II fue de 14,2 puntos lo que implica una probabilidad de morir del 18,6%. El promedio de estadía fue de 8,4 días, ligeramente por encima de los estándares requeridos para una UCI. Falleció el 22,4% de los pacientes estudiados. En un estudio realizado por Martos Benítez ⁽²⁷⁾ sobre la variación de parámetros hemodinámicos luego de la expansión de volumen, la edad media de los pacientes fue de 55 años, predominó el sexo masculino en un 60 % y la puntuación escala APACHE II tuvo una media de 13.7 puntos, similar a lo descrito en esta investigación. En el caso del sexo depende en muchas ocasiones de la composición poblacional y del perfil de ingresos de cada unidad, algunas enfermedades predominan en uno u otro sexo y de eso puede depender esta caracterización. La unidad donde se desarrolló esta investigación tiene un carácter polivalente. La edad mínima de 14 años se refiere a pacientes maternas que ingresan en unidades de adultos según está establecido por el programa de atención nacional.

En el caso de la mortalidad fue superior a la esperada por la evaluación de la escala APACHE II al ingreso, pero es necesario considerar que dicha escala tiene limitaciones conocidas porque su evaluación es en las primeras 24 horas de ingreso y por tanto no puede evaluar la aparición de complicaciones posteriores a ese período de tiempo.

Tabla 1. Caracterización de los pacientes estudiados. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital: “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila. Período: 2017-2019.

VARIABLES	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA
Edad	14	91	48,3
Sexo:	No.	%	
Femenino	82	55,8%	
Masculino	65	44,2%	
APACHE II	0	37	14,2
Estadía en UCI	1	71	8,4
Egreso:			
Vivos	114	77,6%	
Fallecidos	33	22,4%	

En la tabla 2 se observa la distribución según el tipo de ingreso, el 49,7% se debió a condiciones médicas, 30,6% a patologías quirúrgicas, 26 pacientes obstétricas y solo ingresaron tres pacientes traumatizados. Este comportamiento se correspondió con el perfil de ingresos de la sala en su carácter de ser polivalente. Las causas principales de ingreso fueron el estado postoperatorio complicado (45 pacientes) y la neumonía grave (26 pacientes), de las 26 pacientes obstétricas, 10 presentaron enfermedad hipertensiva asociada al embarazo. El 45,6% de los casos necesitaron de Ventilación Mecánica Invasiva, acorde con la tendencia, durante el período de la investigación, al aumento de pacientes ventilados en el centro. Estos resultados coinciden con los encontrados por Martos Benítez ⁽²⁷⁾ donde predominaron los pacientes atendidos por causas quirúrgicas seguido de los pacientes que ingresaron por sepsis, de las cuales el 60% se correspondió con neumonías graves. Solo recibieron ventilación mecánica en este estudio el 26.7% de los pacientes, porcentaje muy inferior al de este estudio. La ausencia de otras unidades que atienden a pacientes ventilados en el centro como la Terapia Intermedia o Unidades de

Cuidados Paliativos hace que todos los pacientes ventilados sean atendidos en UCI, independiente de su pronóstico o patología. El escaso número de pacientes traumatizados obedece a que en el hospital no existe servicio de neurocirugía y estos pacientes son trasladados al hospital de Morón para su atención.

Tabla 2. Distribución de los pacientes según tipo de ingreso y necesidad de VMA.

VARIABLES	No	%
Ventilación mecánica	67	45,6%
Tipo de ingreso:		
Médico	73	49,7%
Quirúrgico	45	30,6%
Obstétrico	26	17,7%
Trauma	3	2,0%

La prueba de líquidos es un término propuesto por Weil en el año 1979 que consistía en la administración de un volumen de 50, 100 o 200 mL en intervalos de 10 minutos. Más recientemente, el propio autor revisó el tema y propone que se puede utilizar cristaloides o coloides con una tasa de infusión de 500 mL en 30 minutos. ⁽¹⁰⁾ Para determinar cómo se realizó la administración de fluidos en la UCI, se evaluaron las 598 pruebas de volumen indicadas a los 147 pacientes estudiados. El 97,5% recibió hasta 8 pruebas de volumen, solo en dos ocasiones se administró Coloides y en el resto de las veces fueron utilizados Cristaloides. En varios trabajos revisados se encontró que aún existen controversias relacionadas con la solución ideal para la administración de fluidos. Semler ⁽³⁷⁾ realizó un estudio en cinco UCI donde incluyeron un total de 15802 pacientes, los cuales fueron asignados a recibir cristaloides balanceados (Solución de Ringer Lactato o Plasma-Lyte A) o solución salina 0.9%; obteniendo como resultados que en los pacientes en los cuales se usó cristaloides balanceados presentaron una menor frecuencia de disfunción renal persistente, una menor necesidad de terapia de remplazo y menor mortalidad que los pacientes en los que se administró solución salina 0.9%. Resultados similares con

disminución en la mortalidad y daño renal con el uso de cristaloides balanceados contra solución salina 0.9% fueron obtenidos en el trabajo de Casey ⁽³⁸⁾. Carius y colaboradores ⁽³⁹⁾ realizaron un estudio en pacientes con trauma donde encontraron que la resucitación con coloides con más de 1000mL se asoció con un riesgo incrementado para terapia de remplazo renal y el uso de coloides sin interesar la dosis se asoció a mayor disfunción múltiple de órganos.

El gráfico 1 representa el volumen administrado en estas pruebas, en 466 ocasiones se administró 500 mL, 250 mL en 87 veces y es destacado que en 18 ocasiones el volumen fue de 1000 y 2000 mL, algo excesivo para el concepto de una prueba de fluidos. Si se toma en consideración el concepto clásico de una prueba de volumen enunciado antes, en la mayoría de las ocasiones fue adecuado el volumen administrado a excepción de estos pacientes que recibieron un volumen muy superior al establecido, posiblemente con el objetivo de corregir un balance hídrico negativo, más que evaluar una respuesta a fluidos.

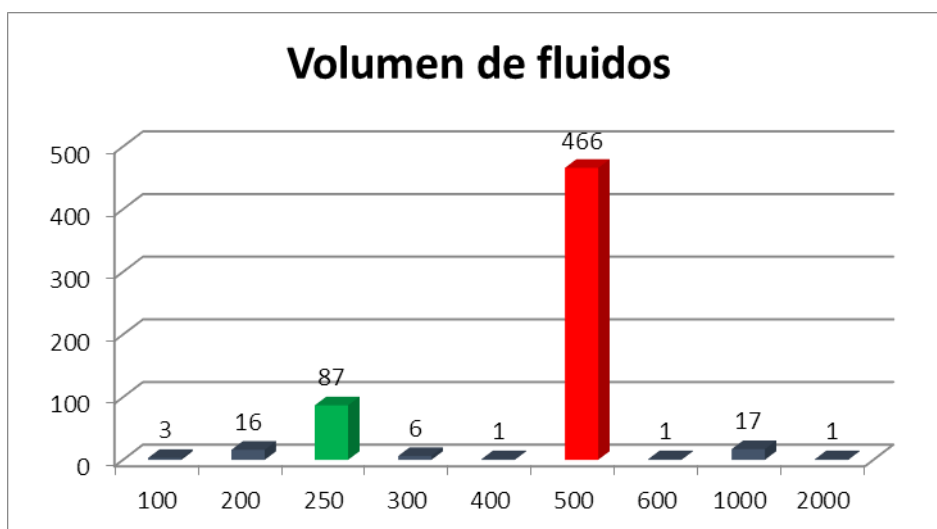


Gráfico 1. Volumen de líquido administrado durante las pruebas de fluidos.

En la tabla 3 se representan los criterios utilizados por el médico para realizar pruebas de fluidos; en el 57,2% de los casos el criterio fue por criterio clínico, 16,9% tuvo en cuenta las cifras bajas de PVC y la elevación del Lactato, uno de los indicadores más útiles para evaluar la perfusión tisular, solo se aplicó en tres

pacientes. Esto último puede estar justificado en parte por la no inclusión rutinaria en la evaluación del paciente crítico por algunos médicos y por otra parte por la no disponibilidad del examen de forma permanente durante el tiempo que duró el estudio. Martos Benítez ⁽²⁷⁾ en su estudio encontró como motivo para infundir volumen el gasto urinario menor de 0.5 mL/Kg/hora en el 43.3% de los casos, seguido por los signos de hipoperfusión tisular en un 36.7% lo que no coincide con los resultados de este trabajo.

El examen físico es un elemento muy poco útil en predecir la necesidad de volumen y el estado de la volemia. La mayoría de los pacientes tuvieron suspensión de la vía oral por estar intervenidos quirúrgicamente, la polipnea y respiración bucal en aquellos con disfunción respiratoria, hacen que la sed sea un síntoma frecuente y puede ser tomado como manifestación errónea de hipovolemia. Por otro lado, la presencia de edemas, tan frecuente en el paciente crítico puede ser interpretado como signos de sobrecarga hídrica limitando el aporte de fluidos en un enfermo que puede estar hipovolémico o, en el peor de los casos generando administración de diuréticos. La disminución de la diuresis tiene un carácter multifactorial en el paciente crítico y requiere un análisis complejo antes de administrar fluidos, al igual que el BH negativo, aunque estos criterios fueron los menos usados. El manejo de la presión arterial recientemente ha recibido mayor atención y se ha acumulado evidencia de que la hipotensión es un importante factor de riesgo para el daño miocárdico, la injuria renal aguda e incrementa la mortalidad en pacientes quirúrgicos según estudio realizado por Godent.⁽⁴⁰⁾ Existen algunas situaciones en las cuales se debe manejar al paciente con una hipotensión permisiva como es el caso de pacientes traumatizados con shock hemorrágico muy bien explicado en el trabajo realizado por Tran.⁽⁴¹⁾

Tabla 3. Criterio utilizado para realizar prueba de volumen.

Criterio para la prueba de volumen.	No.	%
Criterio clínico	342	57,2
PVC baja	101	16,9
Hipotensión arterial	33	5,5
Disminución de la diuresis	60	10,0
BHM negativo	59	9,9
Lactato elevado	3	0,5
Total	598	100

En la tabla 4 aparece el promedio de algunos parámetros hemodinámicos de monitoreo habitual en las UCI, en este caso, al momento previo a la indicación de las pruebas de volumen. Según se aprecia, no hubo diferencias significativas en la PVC ni frecuencia cardíaca entre vivos y fallecidos, la TAM fue significativamente inferior en el grupo de pacientes que falleció ($p=0,007$). Tomando como referencia los valores que presenta esta tabla y las metas hemodinámicas que deben lograrse en el manejo del paciente crítico, la mayoría de ellos no tenían una indicación clara para recibir una prueba de volumen. Las metas hemodinámicas están bien establecidas en la actualización de Levy ⁽⁴⁾ sobre la campaña sobrevivir a la sepsis donde se toman como valores la PVC entre 8-12 mmHg y TAM ≥ 65 mmHg.

Tabla 4. Parámetros hemodinámicos iniciales en relación al estado al egreso.

Variables	Estado al egreso	No	Media	sig.
PVC inicial (mmHg)	Vivo	383	10,01	sig=0,20
	Fallecido	78	9,2	
TAM inicial (mmHg)	Vivo	490	92,5	sig=0,007
	Fallecido	108	88,01	
FC inicial (Lat/min)	Vivo	490	104,1	sig=0,78
	Fallecido	108	104,6	

PVC: Presión venosa central. TAM: Tensión arterial media. FC: frecuencia cardíaca.

Después que Hughes y Magovern ⁽¹²⁾ describió la técnica de medición de la PVC en 1959, este se ha convertido en una herramienta estándar para guiar la terapia de fluidos. El 90% de los intensivistas en el mundo siguen usando la PVC como guía para la reposición de fluidos a pesar de que, en el contexto del paciente crítico, la PVC es un mal predictor de la precarga del VI. Más de 100 estudios han demostrado éste planteamiento. ⁽¹⁾

El gráfico 2 presenta el comportamiento de la PVC desde la primera hasta la séptima prueba de fluidos de los pacientes en estudio. En este gráfico se aprecian dos elementos fundamentales; primero, la administración de volumen en todas las pruebas parte de valores adecuados de PVC según las metas hemodinámicas a lograr y, segundo, no se aprecian cambios importantes en el valor de PVC a medida que se realizan hasta siete pruebas de volumen. Takako Sasai ⁽¹⁹⁾ en estudio publicado en 2014, demuestra que la PVC no es un indicador efectivo en evaluar el estado de la volemia en pacientes con shock séptico durante los primeros días de evolución en UCI. Por su parte Diaztagle Fernández ⁽⁹⁾ en una revisión amplia de los indicadores actuales hace referencia a la regla de “5-2” para interpretar los resultados del test de fluidos cuando se utiliza la PVC. Si la PVC es menor de 2 cmH₂O del valor inicial, se realiza otro reto de líquidos.

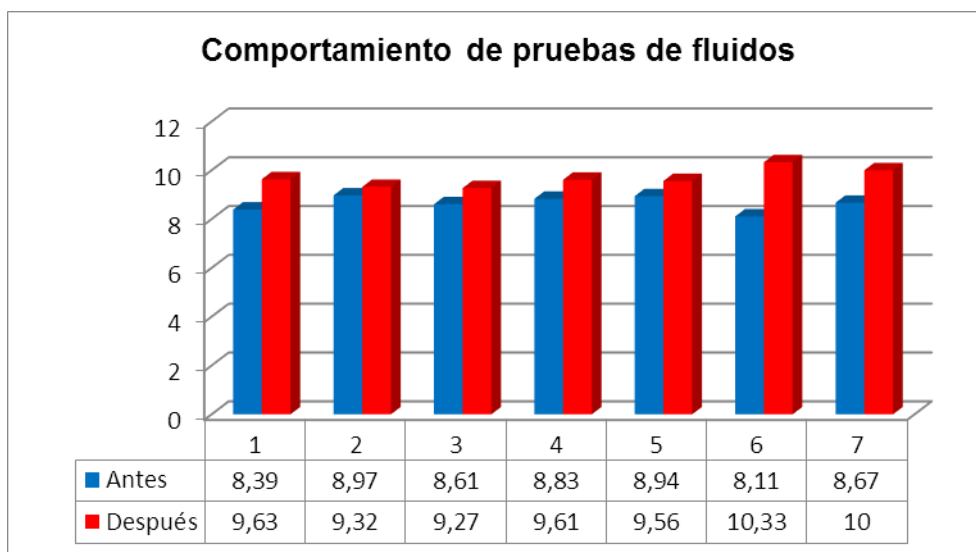


Gráfico 2. Valor de PVC de acuerdo a pruebas de fluidos.

En la Tabla 5 aparece el comportamiento de los parámetros que con mayor frecuencia se monitorizan en la UCI y se utilizan para evaluar la necesidad de administrar fluidos. La TAM y la diuresis fueron ligeramente menores en el grupo de pacientes que fallecieron, pero sin diferencias significativas. La PVC y la FC fueron similares. Después de la administración de volumen no se apreciaron cambios significativos en ninguno de los parámetros de ambos grupos lo cual hace poco efectiva la evaluación de respuesta al uso de fluidos a través de estos parámetros. Randa Aly Soliman ⁽¹⁵⁾ estudió a 25 pacientes ventilados con fallo circulatorio que requerían administración de fluidos y reportó que no hubo variaciones significativas de FC ni PVC y una ligera variación de la TAM. Estos resultados discrepan con los obtenidos por Martos Benítez ⁽²⁷⁾ quien encontró que con la expansión de volumen se observó un descenso estadísticamente significativo en la FC, así como un incremento en la PA sistólica, la PAM y la PVC.

Tabla 5. Comportamiento de variables hemodinámicas en relación a pruebas de fluidos.

Variable de monitoreo	Antes	Después
Egresados vivos		
PVC	10,01	10,5
TAM	92,5	93,5
FC	104,1	103,1
Diuresis	245,6	261
Egresados fallecidos		
PVC	9,2	10,1
TAM	88	91,3
FC	104,6	103,7
Diuresis	123	136

*Valores expresados como promedio.

** No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los valores.

La Tabla 6 presenta las variables asociadas con la mortalidad de los pacientes estudiados. El promedio de edad de los fallecidos fue muy superior a los que egresaron vivos (62,42 vs 44,24 años) y las diferencias fueron significativas ($p=0,000$). La edad es uno de los factores pronóstico más estudiados y que ejerce un efecto desfavorable en el paciente crítico. La asociación de comorbilidades, disminución de los mecanismos de defensa y disfunciones de órganos condicionadas por el envejecimiento, son algunos de los factores que condicionan una mayor mortalidad en pacientes ancianos. La escala APACHE II es una de las más empleadas en el ámbito de los cuidados críticos, en este caso se aprecia un valor casi del doble en la puntuación de los pacientes que fallecieron (22,8 puntos) y la mortalidad general de este grupo de pacientes se comportó según lo esperado por la puntuación de esta escala. A pesar de que el promedio de pruebas de fluidos fue similar en pacientes vivos y fallecidos (4,3 vs 3,20), el balance acumulado de fluidos fue significativamente superior en el grupo de fallecidos (1984,7 mL vs 260 mL). Aparicio y colaboradores ⁽⁴²⁾ en una revisión retrospectiva encontraron que las edades mayores estuvieron significativamente asociadas con la mortalidad y que en pacientes con sepsis en UCI un balance positivo de fluidos ha sido identificado como un factor de riesgo independiente para la incidencia de daño renal agudo y mortalidad, mientras un balance negativo de fluidos está asociado con supervivencia, preservación y conservación de las funciones orgánicas. Galinos Barmparas ⁽¹³⁾ en un estudio obtuvo mayor mortalidad, presencia de síndrome compartimental abdominal y coagulopatías asociadas al aumento de fluidos.

Kathryn ⁽¹⁴⁾ en estudio retrospectivo de una cohorte de 197 pacientes reporta que el balance positivo de fluidos tuvo peor pronóstico, mayor estadía en UCI y en el hospital, mayor cantidad de días con VMA, así como mayor mortalidad.

Tabla 6. Variables asociadas a la mortalidad.

Variables	Estado al egreso	N	Media	Sig.
Edad	Vivo	114	44,24	<u>sig.=0,000</u>
	Fallecido	33	62,42	
APACHE II	Vivo	114	11,77	<u>sig.=0,000</u>
	Fallecido	33	22,85	
Balance acumulado	Vivo	114	246,26	<u>sig.=0,001</u>
	Fallecido	33	1984,70	
Pruebas de fluidos	Vivo	114	4,32	sig.=0,22
	Fallecido	33	3,20	

En una regresión logística realizada con las variables mencionadas se demostró que la mayor puntuación de APACHE II y el balance positivo de fluidos, se relacionaron con la mortalidad y esta relación se mantiene aún eliminando el efecto de la edad.

Tabla 7. Regresión logística de variables

							I.C 95% para Exp(B)	
Variable	B	E.T	Wald.	gl	Sig.	Exp (B)	Inferior	Superior
Edad	0,017	0,015	1,300	1	0,254	1,017	0,989	1,047
APACHE II	0,159	0,038	17,487	1	0,000	1,173	1,088	1,264
Balance acumulado	0.000	0,000	3,571	1	0,059	1,000	1,000	1,000

Otros estudios han coincidido en este resultado por lo cual se hace necesario revisar si aún el empleo de fluidos sigue siendo la piedra angular del manejo del paciente con inestabilidad hemodinámica en UCI.

Limitaciones: Se trata de un estudio Unicentro.

CONCLUSIONES

No se apreciaron diferencias significativas en el comportamiento de los principales parámetros hemodinámicos entre pacientes vivos y fallecidos, y los cambios después de administrar fluidos no fueron útiles para evaluar la respuesta a volumen. La edad, la puntuación de APACHE II y el balance acumulado de fluidos se relacionaron de forma significativa con la mortalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marik PE, Monnet X, Teboul JL. Hemodynamic parameters to guide fluid therapy. *An Intensive Care* [Internet] 2011 [Citado 28 Ene 2019];(1):1-9. Disponible en: <http://www.annalsofintensivecare.com/content/1/1/1>
2. Van Regenmortel N, Verbrugghe W, Roelant E, Wyngaert TV, Jorens PG. Maintenance fluid therapy and fluid creep impose more significant fluid, sodium, and chloride burdens than resuscitation fluids in critically ill patients. A retrospective study in a tertiary mixed ICU population. *Intensive Care Med* [Internet] 2018 [Citado 28 Ene 2019]; 44 (4):409–417. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5147-3>
3. Hernandez Sómerson MA, Bernal Ramirez O, Jiménez Palomino JC, Rodriguez Urue S, Jurado Zambrano JR, Montoya Agudelo F. Terapia temprana dirigida por metas en sepsis: ¿es momento para un nuevo algoritmo? *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet] 2016 [Citado 12 Jul 2019]; 16(4): 283-89. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0122726216300350>
4. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update. *Intensive Care Med* [Internet] 2018 [Citado 28 Ene 2019]; 44:925 –928. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-018-5085-0>
5. Peake SL, Delaney A, Bailey M, Bellomo R, Cameron PA, Cooper DJ. Goal-Directed Resuscitation for Patients with Early Septic Shock. *N Engl J Med* [Internet] 2014 [Citado 12 Jul 2019]; 371:1496-506. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1404380>
6. Yealy DM, Kellum JA, Huang DT, Barnato AE, Weissfeld LA, Pike F, et al. ProCESS Investigators. A Randomized Trial of Protocol-Based Care for Early septic Shock. *N Engl J Med* [Internet] 2014 [Citado 28 Ene 2019] ; 370:1683-93. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/9d488b8fc7e14ee6460ae5b065d200e4/1?cbl=40575&pg-origsite=gscholar>
7. Mouncey PR, Osborn TM, Power GS, Harrison DA, Sadique Z, Grieve RD, et al. Trial of Early, Goal-Directed Resuscitation for Septic Shock. *N Engl J Med* [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019]; 372:1301-11. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1500896>
8. Haun de Oliveira O, Geraldo Rezende F, Teixeira Ladeira R, Fischer CH, Tonete Bafi A, Pontes Azevedo LC, et al. Comparison between respiratory changes in the inferior vena cava diameter and pulse pressure variation to predict fluid responsiveness in postoperative patients. *J Crit Care* [Internet] 2016 [Citado 12 Jul 2019]; 34:46–49. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S088394411630017X>
9. Diaztagle Fernández JJ, Cruz Martínez LE, Caicedo Ruiz JD. La prueba de líquidos en sepsis severa y choque séptico: una mirada desde la fisiología. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019]; 15(3):204-214. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0122726215000221>
10. Pinsky MR, Payen D. Functional Hemodynamic Monitoring. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg [Internet]; 2005 [Citado 21 Ago 2019]. Disponible en:

<https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc3927>

11. Yunfan Wu, Shusheng Zhou, Zhihua Zhou, Bao Liu. A 10-second fluid challenge guided by transthoracic echocardiography can predict fluid responsiveness. *Critical Care* [Internet] 2014[Citado 28 Oct 2019]; 18:108, Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc13891>
12. Marik PE, Lemson J. Fluid responsiveness: an evolution of our understanding. *British J Anaesthesia* [Internet] 2014[Citado 21 Ago 2019]; 112(4):617-20. Disponible en: <https://academic.oup.com/bja/article/112/4/617/233337>
13. Barmparas G, Ko A, Harada MY, Zaw AA, Murry JS et al. Decreasing maintenance fluids in normotensive trauma patients may reduce intensive care unit stay and ventilator days. *J Crit Care*[Internet] 2016[Citado 28 Ene 2019]; (31):201–205. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944115005298>
14. Elofson KA, Eiferman DS, Porter K, Murphy CV, BCPS. Impact of late fluid balance on clinical outcomes in the critically ill surgical and trauma population. *J Crit Care* [Internet] 2015[Citado 21 Ago 2019]; (30):1338–1343. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944115003767>
15. Soliman RA, Shereif S, el Naggat A, El Dehly Khalaf. Stroke volume variation compared with pulse pressure variation and cardiac index changes for prediction of fluid responsiveness in mechanically ventilated patients. *Egypt J Crit Care Med* [Internet] 2015[Citado 12 Jul 2019]; 3(1): 9-16. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090730315000031>
16. Hasanin A. Fluid responsiveness in acute circulatory failure. *J Intensive Care* [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019] Nov 19;(3):50. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40560-015-0117-0>
17. Grassi P, Lo Nigro L, Battaglia K, Barone M, Testa F, Berlot G. Pulse pressure variation as a predictor of fluid responsiveness in mechanically ventilated patients with spontaneous breathing activity: a pragmatic observational study. *Intensive Care Cardiovasc Anesth* [Internet] 2013 [Citado 21 Ago 2019]; 5(2): 98-109. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722341/>
18. Berlin DA, Bakker J. Starling curves and central venous pressure. *Crit Care* [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019] Feb 16;19(1):55. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13054-015-0776-1>
19. Sasai T, Tokioka H, Fukushima T, Mikane T, Oku S, Iwasaki E, Ishii M, Mieda H, Ishikawa T, Minami E. Reliability of central venous pressure to assess left ventricular preload for fluid resuscitation in patients with septic shock. *J Intensive Care* [Internet] 2014 [Citado 12 Jul 2019] Oct 10; 2(1):58. Disponible en: <https://jintensivecare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40560-014-0058-z>
20. Perel A. The physiological basis of arterial pressure variation during positive-pressure ventilation. *Réanimation* [Internet] 2005 [Citado 28 Ene 2019];14:162–171. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1624069305000289>
21. Myatra SN, Prabu NR, Divatia JV, et al. The changes in pulse pressure variation or stroke volume variation after a ‘Tidal Volume Challenge’ reliably predict fluid responsiveness during low tidal volume ventilation. *Crit Care Med* [Internet] 2017 [Citado 28 Ene 2019]; 45:415– 421. Disponible en:

<https://www.ingentaconnect.com/content/wk/ccm/2017/00000045/00000003/art00040>

22. Biais M, Ehrmann S, Mari A, Conte B, Mahjoub Y, Desebbe O, et al. Clinical relevance of pulse pressure variations for predicting fluid responsiveness in mechanically ventilated intensive care unit patients: the grey zone approach. *Crit Care* [Internet] 2014 [Citado 21 Ago 2019]; 18(6):587. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-014-0587-9>
23. Freitas FG, Bafi AT, Nascente AP, Assuncao M, Mazza B, Azevedoand LC, et al. Predictive value of pulse pressure variation for fluid responsiveness in septic patients using lung-protective ventilation strategies. *British J Anaesth* [Internet] 2013 [Citado 21 Ago 2019]; 110(3): 402-8. Disponible en: <https://academic.oup.com/bja/article/110/3/402/249215>
24. Messina A, Colombo D, Cammarota G, De Lucia M, Cecconi M, Antonelli M, et al. Patient-ventilator asynchrony affects pulse pressure variation prediction of fluid responsiveness. *J Crit Care* [Internet] 2015 [Citado 17 jun 2019]; 30:1067–1071. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944115003524>
25. Yeon Lee J, Yeon Park H, Seon Jung W, Yi Jo Y, Jeong Kwak H. Comparative study of pressure-and volume-controlled ventilation on stroke volume variation as a predictor of fluid responsiveness in patients undergoing major abdominal surgery. *J Crit Care* [Internet] 2012 [Citado 17 Jun 2019]; 27:531. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944111004953>
26. Alvarado Sánchez JI, Amaya Zuñiga WF, Monge García MI. Predictors to Intravenous Fluid Responsiveness. *Journal of Intensive Care Medicine* [Internet] 2018 [Citado 21 Ago 2019]; 33(4):227-240. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0885066617709434>
27. Martos Benítez FD, Guzmán Bref BI. Expansión del volumen y variación en los parámetros hemodinámicos. *Emergencias* [Internet] 2018 [Citado 28 Ene 2019]; 30:177-181. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Frank-Martos-Benitez/publication/324941151_Volume_expansion_and_variation_in_hemodynamic_parameters/links/5b2adf0ca6fdcc72db507f22/Volume-expansion-and-variation-in-hemodynamic-parameters.pdf
28. Cavallaro F, Sandroni C, Marano C, La Torre G, Mannocci A, De Waure C, et al. Diagnostic accuracy of passive leg raising for prediction of fluid responsiveness in adults: systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Seminal Studies in Intensive Care, Intensive Care Med* [Internet] 2010 [Citado 12 Jul 2019] Sep; 36(9):1475-83. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-010-1929-y>
29. Monge García MI, Gil Cano A, Gracia Romero M, Monterroso Pintado R, Pérez Madueño V, Díaz Monrovéet JC. Non-invasive assessment of fluid responsiveness by changes in partial end-tidal CO2 pressure during a passive leg-raising maneuver. *Annals Intensive Care* [Internet] 2012 [Citado 28 Ene 2019]; 2: 2110-582. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/2110-5820-2-9>
30. Zang ZD, Yan J, Xu HY, Liang FM, Yang T, Wang DP, et al. The value of changes in end-tidal carbon dioxide pressure induced by passive leg raising test in

- predicting fluid responsiveness in mechanically ventilated patients with septic shock. Zhonghua Nei Ke Za Zhi [Internet] 2013 [Citado 17 Jun 2019] Aug; 52(8):646-50. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/24199878>
31. Boulain T, Garot D, Vignon Ph, Lascarrou JB, Desachy A, Botoc V, et al. Prevalence of low central venous oxygen saturation in the first hours of intensive care unit admission and associated mortality in septic shock patients: a prospective multicenter study Crit Care [Internet] 2014 [Citado 28 Ene 2019]; 18:609. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-014-0609-7>
 32. Perz S, Uhlig Th, Kohl M, Bredle DL, Reinhart K, Bauer M, et al. Low and “supranormal” central venous oxygen saturation and markers of tissue hypoxia in cardiac surgery patients: a prospective observational study. Intensive Care Med [Internet] 2011 [Citado 21 Ago 2019]; 37:52–59. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-010-1980-8>
 33. Mikor A, Trásy D, Németh MF, Osztrólcuzki A, Kocsi S, Kovács I, et al. Continuous central venous oxygen saturation assisted intraoperative hemodynamic management during major abdominal surgery: a randomized, controlled trial. BMC Anesthesiology [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019]; 15:82. Disponible en: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-015-0064-2>
 34. Bjerregaard LS, Moller-Sorensen H, Lindskov Hansen K, Ravn J, Christian Nilsson J. Using clinical parameters to guide fluid therapy in high-risk thoracic surgery. A retrospective, observational study. BMC Anesthesiology [Internet] 2015 [Citado 21 Ago 2019]; 15:91. Disponible en: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-015-0072-2>
 35. Bustos R, Padilla O. El tiempo de llene capilar prolongado es predictor de una saturación venosa central de oxígeno disminuida. Rev Chil Pediatr [Internet] 2014 [Citado 17 Jun 2019]; 85 (5): 539-545. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0370-41062014000500003&script=sci_arttext&tlng=e
 36. Textoris J, Fouché L, Wiramus S, Antonini F, Tho S, Martin C, et al. High central venous oxygen saturation in the latter stages of septic shock is associated with increased mortality. Crit Care [Internet] 2011 [Citado 12 Jul 2019]; 15:R176. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc10325>
 37. Semler MW, Self WH, Wanderer JP, Ehrenfeld JM, Wang L, Byrne DW, et al. Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. N Engl J Med [Internet] 2018 [Citado 12 Jul 2019]; 378:829-39. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1711584>
 38. Casey JD, Brown RM, Semle MW. Resuscitation fluids. Curr Opin Crit Care [Internet] 2018 [Citado 17 Jun 2019]; 24:512–518. Disponible en: https://journals.lww.com/co-criticalcare/FullText/2018/12000/Resuscitation_fluids.14.aspx
 39. Carius PH, Schwarzkopf D, Reinhart K, Hartog CS, Lefering R, Bernhard M, Struck MF. Synthetic colloid resuscitation in severely injured patients: analysis of a nationwide trauma registry (TraumaRegister DGU). Scientific reports [Internet]

- 2018 [Citado 28 Ene 2019] 8:11567. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30053-0>
40. Godet T, Grobost R, Futier E. Personalization of arterial pressure in the perioperative period. *Curr Opin Crit Care* [Internet] 2018 [Citado 28 Ene 2019]; 24:554–559. Disponible en: [https://journals.lww.com/co-criticalcare/Fulltext/2018/12000/Personalization of arterial pressure in the.20.aspx](https://journals.lww.com/co-criticalcare/Fulltext/2018/12000/Personalization_of_arterial_pressure_in_the.20.aspx)
41. Tran A, Yates J, Lau A, Lampron J, Matar M. Permissive hypotension versus conventional resuscitation strategies in adult trauma patients with hemorrhagic shock: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet] 2018 [Citado 17 Jun 2019]; 84:802 – 808. Disponible en: https://cdn.journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2018/05000/Permissive_hypotension_versus_conventional.16.aspx
42. Casas Aparicio GA, León Rodríguez I, Hernández Zenteno RJ, Castillejos López M, Alvarado de la Barrera C, Ormsby CE, ReyesTerán G. Aggressive fluid accumulation is associated with acute kidney injury and mortality in a Cohort of patients with severe pneumonia caused by influenza AH1N1 virus. *PLoS One* [Internet] 2018 [Citado 28 Ene 2019]; 13(2):1371-6. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0192592>

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

El estudio de las variables que influyen en la mortalidad del paciente crítico en relación a la administración de fluidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila son significativas para el posterior avance de cualquier patología ingresada en UCI y mejor manejo en el paciente. Por tanto:

Yo, _____, o el familiar _____
estoy de acuerdo en participar en la investigación en la cual serán tomados datos de mi Historia Clínica, que serán analizados bajo estricta confidencialidad.

Para dar mi consentimiento he recibido una explicación detallada del médico.

Dr. (a). _____

El consentimiento de participar en la investigación es absolutamente voluntario y el hecho de no aceptar no tendría ninguna consecuencia. En cualquier momento puedo retirarme de la investigación, sin que sea necesario explicar las causas.

Y para que así conste y por mi libre voluntad, firmo el presente consentimiento, junto con el médico que me ha dado las explicaciones, a los ____ días del mes de _____ de 20____.

ANEXO I

HC: _____

Edad: ____ Sexo: ____

Tipo de ingreso: Médico ____ Quirúrgico ____ Obstétrico ____ Trauma ____

Causa de ingreso: _____

APACHE II al ingreso: _____

Balance de fluidos acumulado: _____ Pruebas de fluidos realizadas: _____

Criterios de administración de fluidos:

Juicio médico ____ PVC baja ____ TA disminuida ____ BHM negativo ____ Diuresis disminuida ____

VMA: Si ____ No ____

Estadía en UCI: _____ Estadía hospitalaria: _____

Estado al egreso: Vivo ____ Fallecido ____

	Prueba 1		Prueba 2		Prueba 3		Prueba 4	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
TAM								
Frecuencia cardíaca								
PVC								
Diuresis								
Volumen administrado								