



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL ÁNGELES MOCEL

TESIS

**“RELACIÓN ENTRE EL BALANCE HÍDRICO POSITIVO Y
MORTALIDAD EN EL SÍNDROME DE INSUFICIENCIA
RESPIRATORIA AGUDA POR COVID-19”**

Para obtener el grado de especialidad en:
Medicina Crítica

AUTORA

Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo

TUTOR

Dr. Raúl Chio Magaña
Jefe del Servicio de Medicina Crítica del
Hospital Ángeles Mocel

Ciudad de México, a 30 de octubre del 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Investigación: Sociomédica/Epidemiológica

Investigadora:

- Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo
- Residente de segundo año de Medicina Crítica
- Teléfono: (686) 1928187
- Correo electrónico: isalicee@gmail.com

Declaración de autoría: Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo

Ciudad de México, 2021.

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN	6
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	7
JUSTIFICACIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
HIPOTESIS DEL TRABAJO	15
HIPÓTESIS ALTERNA	15
HIPÓTESIS NULA	15
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	17
DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO	18
PLAN GENERAL: PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS	19
CONSIDERACIONES ÉTICAS	19
VARIABLES.....	20
VARIABLES DEPENDIENTES:	20
VARIABLE INDEPENDIENTE:	20
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	22
RECURSOS HUMANOS	22
RECURSOS MATERIALES	22
RECURSOS FINANCIEROS	22
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	23
RESULTADOS	23
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES.....	26
ANEXOS.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Dr. Raúl Chio Magaña
Médico Internista
Médico Intensivista
Jefe del Servicio de Medicina Crítica
Hospital Ángeles Mocol

Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo
Médica Anestesióloga
Residente de Segundo Año de Medicina Crítica
Hospital Ángeles Mocol

RESUMEN

“RELACIÓN ENTRE EL BALANCE HÍDRICO POSITIVO Y MORTALIDAD EN EL SÍNDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POR COVID-19

OBJETIVO GENERAL: Investigar la asociación entre el balance acumulado, mortalidad a 30 días y días libres de ventilación mecánica en los pacientes admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional, comparativo, longitudinal, retrospectivo y unicéntrico. En el que se conformarán dos grupos de pacientes, los cuales se dividirán en sobrevivientes y no sobrevivientes.

RECURSOS E INFRESTRUCTURA:

Recursos humanos: Médico residente de medicina crítica.

Investigador principal: Leticia Isabel Medel Carrillo

Asesor Médico: Dr. Raúl Chio Magaña

Recursos financieros: Serán proporcionados por el investigador principal.

Recursos físicos: Computadora, lapicero y papel.

Instrumentos: hoja de recolección de datos diseñada por el investigador principal, hojas, lápices y computadora.

Palabras clave: Balance hídrico, COVID-19, Síndrome de dificultad respiratoria aguda.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La pandemia provocada por la enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19) ha causado un aumento significativo de hospitalizaciones por neumonía con alteraciones multiorgánicas. (1) Los casos iniciales de COVID-19 ocurrieron en Wuhan, China en diciembre del 2019. (2) El primer caso de COVID-19 en México se detectó el 27 de febrero de 2020 en la Ciudad de México. Se trataba de un mexicano que había viajado a Italia y tenía síntomas leves. (3) La patogénesis de la infección por síndrome insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19 en humanos se manifiesta de manera asintomática, con síntomas leves o moderados síndrom. (4). Los criterios para diagnosticar el SARS-CoV-2 son la alteración en la oxigenación de inició agudo (hipoxemia arterial con un cociente $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mmHg), infiltrado bilateral en la radiografía de tórax y edema pulmonar en ausencia de falla cardiaca. Se puede dividir en tres categorías basadas en la definición de Berlín dependiendo del grado de hipoxemia: leve ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 200-300 mmHg), moderada ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 100-200 mmHg) y severa ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mmHg). (5) Desde la primera descripción por Ashbaugh et al. en 1967, el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda ha sido ampliamente reconocido como un problema clínico importante, que ocasiona una elevada morbilidad y mortalidad. (6) A comparación de los sujetos sanos, los pacientes con el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda tienen aumento del agua extravascular debido al aumento de la presión arterial pulmonar y un aumento lineal del intercambio de líquido entre los capilares y los alveolos por ello se debe limitar la acumulación de líquido dentro del pulmón. (7) El edema pulmonar, ya es de por sí, el sello distintivo de la lesión pulmonar aguda como resultado del aumento de la permeabilidad capilar, que aumenta cuando la presión hidrostática se eleva y la presión oncótica disminuye. Aunque la estrategia ideal del manejo de líquidos aún no está claramente establecida, la evidencia actual es insuficiente para apoyar la estrategia liberal o conservadora de líquidos en los pacientes con lesión pulmonar. (8). Sin embargo como se sabe, la sobrecarga de líquidos usualmente provoca algún grado de edema

pulmonar y/o edema periférico. Se define a la acumulación de líquidos como la condición en donde existe un balance de líquidos positivo y que puede estar o no asociada a sobrecarga de líquidos. (9)

Cuando existe sobrecarga hídrica se puede manifestar en la mayoría de los sistemas, incluyendo el tracto gastrointestinal, el sistema cardiovascular, sistema nervioso central, en la piel y los tejidos blandos. (ver Fig. 1)

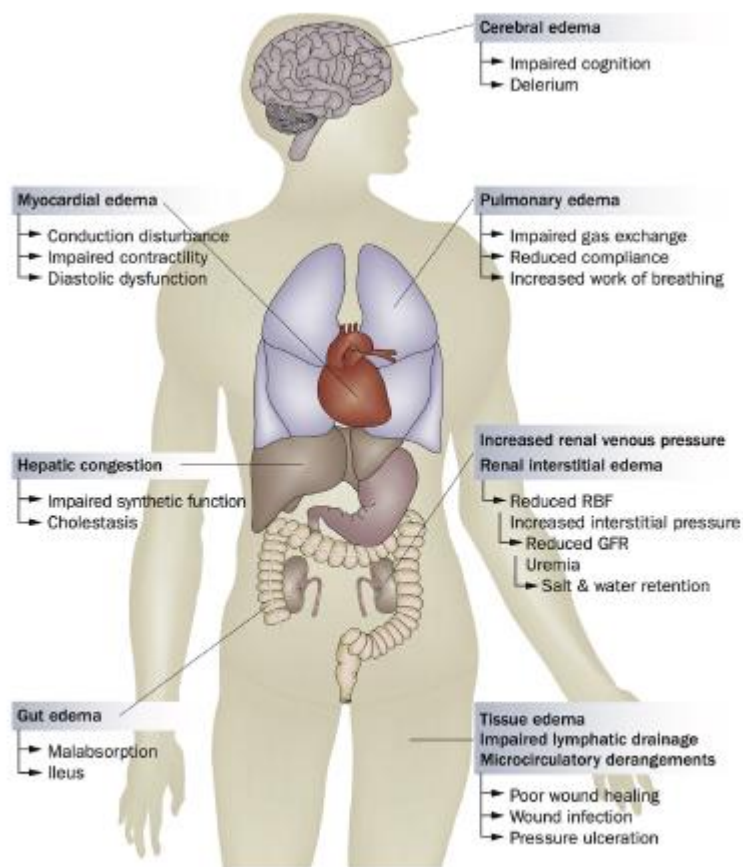


Fig. 1. Pathologic sequelae of fluid overload in organ systems. GFR, glomerular filtration rate; RBF, renal blood flow. (From Prowle JR, Echeverri JE, Ligabo EV, et al. Fluid balance and acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol* 2010;6(2):110; with permission.) (**)

Vaara **et al.** demostraron una asociación entre una sobrecarga de fluidos acumulada (acumulación de fluido > 10%) y la mortalidad a 90 días fue del 59.2% vs. 31.4% en aquellos que no la tuvieron. (11)

La reanimación hídrica temprana continúa siendo una recomendación por la Campaña de Sobreviviendo a la Sepsis, sin embargo, existen varios estudios que han demostrado el aumento en la mortalidad en aquellos pacientes con un balance hídrico acumulado positivo. Este hecho continúa siendo controversial y aun no existen recomendaciones sobre cuando es apropiado discontinuar o reducir el aporte de líquidos intravenosos. (12)

Es por ello que se recomienda el monitoreo apropiado durante la administración de líquidos para evitar la sobrecarga de líquidos en pacientes con sepsis. (13).

La reanimación hídrica en el contexto de una presión perfusión alterada es reconocida como uno de los pilares en el manejo del paciente críticamente enfermo. Aunque la administración de líquidos es una intervención común en el tratamiento de los pacientes críticos continúa siendo una de las tareas más complejas en la terapia intensiva. (14) Poco líquido intravenoso puede resultar en (la) hipoperfusión tisular y empeorar la disfunción orgánica. La sobrecarga de fluidos parece que acarrea sus propios riesgos, como el aumento de la mortalidad y aumento del tiempo en ventilación mecánica en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. (15)

La administración pronta y adecuada de líquidos para restablecer la microcirculación es una estrategia de manejo fundamental para los pacientes con sepsis y la evidencia actual sugiere una asociación entre el balance acumulativo positivo con peores resultados en sepsis y SIRA. (16)

Aunque los estudios de Rivers et al. señalan los beneficios de una terapia intravenosa guiada por “metas temprana”, la administración agresiva de líquidos intravenosos continúa siendo común en la terapia Intensiva. (17)

La asociación entre el balance hídrico positivo y la mortalidad está bastante bien establecida. Resultados del Estudio SOAP, un estudio observacional de 3,147 pacientes adultos de 198 unidades de cuidados intensivos en Europa, indicó que,

en sepsis, el balance de líquidos es un factor independiente de riesgo para la mortalidad. (18).

La adecuada evaluación del estado de la volemia es esencial para establecer una adecuada terapia, pero cuando es incorrecta la evaluación puede resultar en exceso de aporte de líquidos asociada al aumento de la mortalidad. Existe varios métodos para evaluar el estado de la volemia, pero la mayoría de los que se utilizan resultan inexactos. Entre algunos de ellos están: 1. La historia clínica y la exploración física. 2. Radiografía de tórax. 3. El valor del péptido natriurético. 4. Análisis de impedancia bioeléctrica. 5. Ultrasonido torácico. 6. Diámetro de la vena cava mediante ultrasonido. 7. La elevación de miembros pélvicos. (19)

La respuesta al volumen se define como la capacidad del paciente de aumentar el gasto cardiaco en respuesta a la administración a líquidos. El propósito de esta evaluación es discriminar a los pacientes que se pueden beneficiar con la administración de líquidos y así evitar la administración innecesaria de líquidos en pacientes no respondedores. (20)

La terapia con líquidos intravenosas tiene ciertas indicaciones como: 1.- Reemplazar fluidos perdidos vía renal, enteral o pérdidas insensibles. 2.- Pacientes incapaces de consumir oralmente los requerimientos diarios de agua, glucosa y electrolitos. 3. Choque hipovolémico. 4. Satisfacer los requerimientos calóricos diarios. 5. Perdida notable del volumen intravascular o cuanto exista una elevada sospecha de que esto ocurre. 6. Para la administración de medicamentos. (21)

Una de las principales dificultades en la evaluación del aporte de líquidos intravenosas es el efecto hemodinámico transitorio debido a la extravasación al tercer espacio. En el caso particular de los pacientes críticamente enfermos que comúnmente tienen fuga capilar y menos del 5% de los líquidos que se administran permanecen dentro de la vasculatura después de una hora. La administración de grandes cantidades de líquidos se relaciona con el aumento del secuestro de líquidos en pacientes críticamente enfermos. (22)

Un balance hídrico neutral o negativo mostró mejores resultados clínicos en: edema pulmonar agudo, SIRA, hipertensión abdominal y en ventilación mecánica. (23)

Un balance hídrico positivo se asocia con resultados negativos en los pacientes críticamente enfermos. Esto se debe considerar con mayor importancia en pacientes con SIRA ya que el edema pulmonar es una de las características clínicas clave en este síndrome. El manejo conservador versus un manejo liberal de líquidos disminuye significativamente el tiempo de ventilación mecánica. (24)

Yasser et al. en un estudio cohorte de pacientes con sepsis demostró que un balance hídrico acumulado al tercer día, se asocia independientemente a un aumento del riesgo de muerte. (25)

JUSTIFICACIÓN

Aunque la administración de líquidos intravenosos es una intervención común en el manejo de los pacientes críticamente enfermos continúa siendo una de las tareas tácticas más complejas en la terapia intensiva.

Por una parte, la estrategia conservadora puede producir hipoperfusión y empeorar la disfunción orgánica. El balance hídrico positivo se asocia con resultados negativos, principalmente en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda que ocasiona aumento en la mortalidad y en los días de ventilación mecánica.

La intención de apoyar estas recomendaciones es de que los líquidos intravenosos se deben administrar de manera cuidadosa y se deben de ajustar después de la estabilización hemodinámica para evitar la sobrecarga hídrica, así como sus consecuencias.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La administración de líquidos intravenosos constituye una práctica común en la unidad de terapia intensiva, sin embargo, el exceso puede llevar a consecuencias que están asociadas a un aumento de la mortalidad.

La administración debe ser constantemente vigilada para detectar complicaciones derivadas de ello.

La estrategia para su administración debe ser evaluada e individualizada según la condición clínica del paciente.

Y Aunque la asociación entre el balance hídrico positivo y la mortalidad ha sido descrita previamente en el contexto de un paciente con sepsis, aún no se encuentra claramente establecida en el paciente con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿El balance hídrico positivo es un factor independiente de mortalidad en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda por COVID-19 ?

SARS síndrome de insuficiencia respiratoria severa

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Relacionar el balance hídrico positivo en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda secundaria a COVID-19 y la mortalidad a 28 días.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes.
- Cuantificar el balance hídrico de los pacientes con SARS-CoV-2 al tercer y séptimo día de estancia.
- Describir la mortalidad a los 28 días en los pacientes que ingresaron por síndrome de insuficiencia respiratoria por SARS-Cov-2.

HIPOTESIS DEL TRABAJO

HIPÓTESIS ALTERNA

Existe mayor riesgo de mortalidad en pacientes con balance hídrico positivo con diagnóstico de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19.

HIPÓTESIS NULA

No existe mayor riesgo de mortalidad en pacientes con un balance hídrico positivo con diagnóstico de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

- Se realizó un estudio de tipo observación de cohorte retrospectivo.
- Por la intervención del investigador: Observacional.
- Por el número de grupo a estudiar: Comparativo.
- Por el número de mediciones: Longitudinal.
- Por la forma de recolección de la información: Retrospectivo

UNIVERSO DEL ESTUDIO

Población de estudio

Paciente adultos que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva

Lugar de estudio

Hospital Ángeles Mocol

Periodo de estudio

Marzo del 2020 hasta Marzo del 2021.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes admitidos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Mocol.
- Edad > 18 años.
- Diagnóstico de neumonía grave por COVID-19.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Expediente clínico no disponible.
- Paciente proveniente de otro nosocomio.
- Paciente trasladado a otra Unidad de Terapia Intensiva.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes con expediente incompleto.
- Paciente con estancia en la Unidad menor a 72 horas.

DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Fórmula de diferencias de proporciones

$$\alpha = 0.05$$

$$e = 6\% = 0.06$$

Cumplimiento del 50%:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Dónde:

$$N = 80$$

$$Z = (\alpha = 0.05) 1.96$$

$$e = 0.06$$

Se sustituirán los valores en la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \left[\frac{80 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(80 - 1) \cdot 0.06^2 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \right]$$

$$n = \left[\frac{76.832}{1.009775} \right] = 76.08$$

PLAN GENERAL: PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS

Se identificaron a los pacientes a través de la bitácora de ingresos de la Unidad de Terapia Intensiva en el periodo de marzo del 2020 a marzo del 2021 y después se localizó el expediente en el área de archivo clínico del Hospital.

Una vez localizado el expediente, se llenó el formato de recolección de datos (anexos) y posteriormente los datos fueron capturados para su posterior análisis.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, en los Títulos del primero al sexto y el noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Este estudio se basa en los principios emitidos en la 18ª Asamblea Médica de Helsinki, Finlandia en 1964 y en las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se contempló la investigación médica. Además de lo establecido en el Art. 17 del Reglamento de la Ley General de Salud.

Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I, al tratarse de un estudio retrospectivo en donde no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada se considera una investigación sin riesgo y por lo tanto no requiere consentimiento informado.

VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Balance hídrico

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Mortalidad
- Género
- Edad
- Comorbilidades
- Índice de masa corporal
- Días de ventilación mecánica
- APACHE
- SOFA

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN
MORTALIDAD	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinado en relación con el total de población.	Si/No	Cualitativa	Porcentaje
GÉNERO	Taxón que agrupa a especies que comparten ciertos caracteres	Masculino / Femenino	Cualitativa	
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona	Años de vida	Cuantitativa	Años
COMORBILIDADES	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario	Si / No	Cualitativa	
INDICE DE MASA CORPORAL	Es la relación entre el peso y la talla al cuadrado.	Bajo peso, normal,	Cuantitativa	

		sobrepeso y obesidad.	
BALANCE HÍDRICO ACUMULADO	Diferencia entre ingresos y egresos	Positivo o negativo	Cualitativa nominal
DÍAS DE VENTILACIÓN MÉCANICA	Cantidad de días desde la intubación hasta la extubación.		Cuantativa
APACHE (II)	Escala de gravedad expresada en porcentaje de mortalidad.	0-4 puntos 5-9 puntos 10-14 puntos 15-19 puntos 20-24 puntos 25-29 puntos 30-34 puntos > 34 puntos	Cuantitativa
SOFA	Evaluación secuencial de disfunción orgánica múltiple.	> 2 puntos < 9 puntos. > 11 puntos.	Cualitativa ordinal

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

RECURSOS HUMANOS

Investigador responsable. Dr. Raúl Chio Magaña, Jefe de Áreas Críticas del Hospital Ángeles Mocol.

Tesista: Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo, médico residente de segundo año de la especialidad de Medicina Crítica. Contacto: isalicee@gmail.com

RECURSOS MATERIALES

- ❖ Computadora.
- ❖ Impresora.
- ❖ Bolígrafo, hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas.
- ❖ Expedientes clínicos.

RECURSOS FINANCIEROS

Estos serán proporcionados por la Dra. Leticia Isabel Medel Carrillo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<i>Actividad</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>
<i>Evaluación y aprobación por comité de Investigación</i>	X						
<i>Búsqueda de expedientes</i>		X					
<i>Recolección de información</i>			X	X			
<i>Captura de base de datos</i>				X			
<i>Análisis estadístico</i>					X	X	
<i>Publicación de resultados</i>							X

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 80 pacientes hospitalizados en la UTI. Las características de la población estudiada se describen en la [tabla 1](#). La edad promedio de los pacientes fue de 55 años (intervalo de 24 a 94 años). El grupo de edad mayoritario fue entre los 40 y 44 años. ([Fig. 1](#)) Los hombres fueron más afectados con el 75% del total de la población de estudio. El 68% de los pacientes tenían al menos una comorbilidad asociada. La obesidad estuvo presente en el 44% de los todos casos y el 30 %de los pacientes requirieron ventilación mecánica invasiva. El índice de masa corporal (IMC) más frecuente fue entre en los 30-34 kg/m² (36%). Al ingreso la clasificación de severidad de la enfermedad (APACHE II) en promedio para los pacientes con respiración espontánea fue de 7 puntos y en los pacientes con ventilación mecánica invasiva fue de 11 puntos. Al ingreso, la evaluación de falla de órganos secuencial (SOFA) fue de 3 puntos en aquellos con respiración espontánea y de 4 en pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva (VMI).

		Respiración espontánea (n=31)	Ventilación mecánica invasiva (n=49)
Edad (años)	Mujeres	8 (10%)	12 (15%)
	Hombres	24 (30%)	36 (45%)
Grupo de edad	Mujeres	56 (48.0-78.0)	67 (37.0-94.0)
	Hombres	35 (24.0-87.0)	53 (34.0-88.0)
Comorbilidades	20-24	3 (4%)	0(0%)
	20-29	2 (2%)	0(0%)
	30-34	2 (2%)	2 (2%)
	30-39	4 (6%)	4 (6%)
	40-44	8 (10%)	4 (6%)
	40-49	2 (2%)	3 (4%)
	50-54	0 (0%)	5 (6%)
	50-59	2 (2%)	4 (8%)
	60-64	2 (2%)	3 (2%)
	60-69	2 (2%)	0(0%)
	70-74	2 (2%)	6 (8%)
	70-79	3 (4%)	8 (10%)
	80-84	0 (0%)	0 (0%)
	80-89	3 (4%)	3 (4%)
	90-94	0 (0%)	2 (2%)
	Hipertensión	8 (10%)	20 (26%)
	Diabetes	8 (10%)	8 (10%)
Cardiopatía	2 (2%)	4 (6%)	
E.R.C.	3 (4%)	2 (2%)	
E.P.O.C.	2 (2%)	3 (4%)	
Obesidad	11 (14%)	24 (30%)	
Cáncer	0(0%)	3 (4%)	
Otra	4 (8%)	3 (4%)	
IMC	< 24 kg/m2	4 (6%)	8 (10%)
	25-29 kg/m2	8 (10%)	19 (22%)
	30-34 kg/m2	16 (20%)	13 (16 %)
	35-39 kg/m2	4 (6%)	8 (10%)
	> 40 kg/m2	0(0%)	0(0%)
APACHE II (promedio)		7 (2.0-16.0)	11 (1.0-27.0)
SOFA (promedio)		3 (1.0-6.0)	4 (1.0-39.0)
Defunciones		0 (0%)	35 (43%)

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes.
E.R.C: Enfermedad renal crónica. **E.P.O.C.:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. **I.M.C:** Índice de masa corporal.

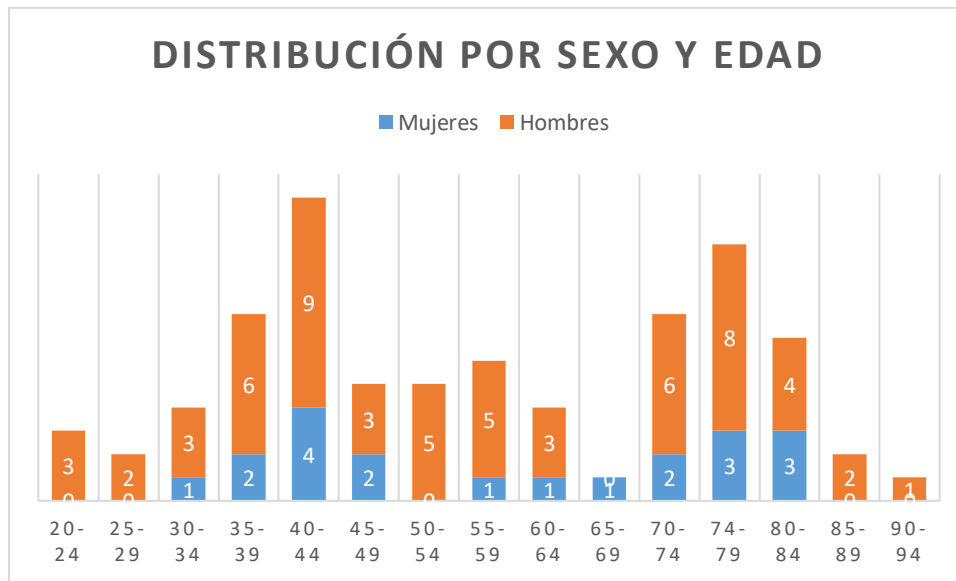


Fig 1. Distribución por sexo y edad

El balance hídrico fue negativo al menos en el día uno en 31 de 60 sobrevivientes (51.6%) y solo en 7 pacientes de los no sobrevivientes (35%). A las 72 horas sobrevivieron mayor proporción de pacientes con balance negativo en comparación de aquellos que tuvieron un balance positivo. (83% vs. 70%). Fig. 2.

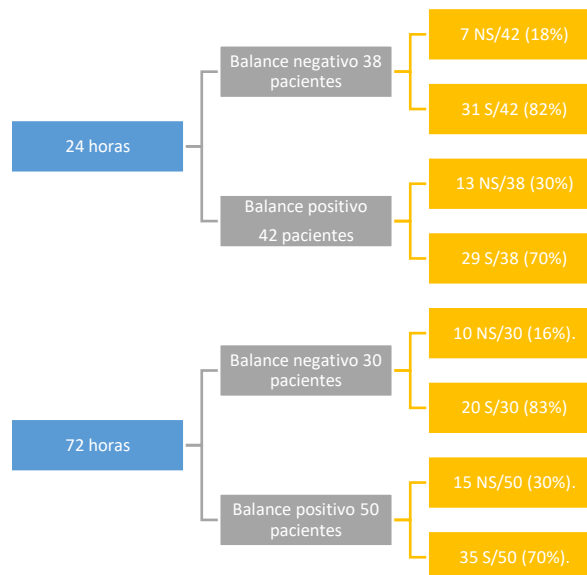


Fig 2. Proporción de pacientes con balance hídrico positivo y negativo.

NS = No sobrevivientes.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio se analizó una serie de pacientes hospitalizados por SARS-CoV-2 en la UTI.

Como en otros estudios la mayoría de los pacientes fueron hombres. Muchos de ellos con varias comorbilidades como la hipertensión arterial y la obesidad. La mortalidad en el grupo bajo ventilación mecánica este grupo fue muy elevada a diferencia del grupo con respiración espontánea en donde no hubo mortalidad.

En relación al balance hídrico se observó que en aquellos pacientes en los que se mantuvo un balance negativo tenían una mayor sobrevivencia a los 28 días. Mientras que aquellos con un balance positivo hubo un aumento de la mortalidad.

La principal debilidad del estudio es muy pequeña el tamaño de la muestra. Otra de sus limitaciones es un estudio observacional que impide establecer relaciones causales. Por otra parte, se han cumplido más de un año y medio desde el inicio de la pandemia y la información sobre el tratamiento aún es limitada en espera de resultados de ensayos clínicos aleatorizados.

CONCLUSIONES

En pacientes críticamente enfermos con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19, un balance positivo persistente se asocia fuertemente con un aumento de la mortalidad. Esta observación sugiere que la administración de líquidos intravenosos necesita ser desescalado de manera cuidadosa después de la estabilización hemodinámica. Sin embargo, se necesitan realizar estudios para confirmar estos hallazgos.

ANEXOS

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE POSGRADO
HOSPITAL ÁNGELES MOCEL

“RELACIÓN ENTRE EL BALANCE HÍDRICO POSITIVO Y MORTALIDAD EN EL SÍNDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POR COVID-19”

NOMBRE:	EXPEDIENTE:
EDAD:	GENERO: M / F
FECHA DE INGRESO:	FECHA DE EGRESO:
SOFA DE INGRESO:	APACHE DE INGRESO:
I.M.C.:	DÍAS DE VENTILACIÓN MECANICA:
MOTIVO DE EGRESO: M / D	FECHA DE DEFUNCIÓN: SI, APLICA.
COMORBILIDADES: SI / NO ¿CUALES?	

BALANCE HÍDRICO ACUMULADO	72 HORAS	7 DÍAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. 2020 Jul 10. doi:10.1001/jama.2020.12839
2. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020 March 26. doi: 10.1056/NEJMoa2001316
3. Suárez V, Suárez-Quezada M, Ruiz-Oros S. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril del 2020. *Rev Clin Esp*. 2020 May 27. doi: 10.1016/j.rce.2020.05.007
4. Hu, B., Guo, H., Zhou, P., & Shi, Z. L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature reviews. Microbiology*, 19(3), 141–154. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
5. Huppert, L. A., Matthay, M. A., & Ware, L. B. (2019). Pathogenesis of Acute Respiratory Distress Syndrome. *Seminars in respiratory and critical care medicine*, 40(1), 31–39. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683996>
6. Confalonieri, M., Salton, F., & Fabiano, F. (2017). Acute respiratory distress syndrome. *European respiratory review : an official journal of the European Respiratory Society*, 26(144), 160116. <https://doi.org/10.1183/16000617.0116-2016>
7. Vignon, P., Evrard, B., Asfar, P., Busana, M., Calfee, C. S., Coppola, S., Demiselle, J., Geri, G., Jozwiak, M., Martin, G. S., Gattinoni, L., & Chiumello, D. (2020). Fluid administration and monitoring in ARDS: which management?. *Intensive care medicine*, 46(12), 2252–2264. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06310-0>
8. Rivers E. P. (2006). Fluid-management strategies in acute lung injury--liberal, conservative, or both?. *The New England journal of medicine*, 354(24), 2598–2600. <https://doi.org/10.1056/NEJMe068105>
9. Bouchard, J. E., & Mehta, R. L. (2010). Fluid balance issues in the critically ill patient. *Contributions to nephrology*, 164, 69–78. <https://doi.org/10.1159/000313722>.
10. O'Connor, M. E., & Prowle, J. R. (2015). Fluid Overload. *Critical care clinics*, 31(4), 803–821. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2015.06.013>
11. Vincent, J. L., Ferguson, A., Pickkers, P., Jakob, S. M., Jaschinski, U., Almekhlafi, G. A., Leone, M., Mokhtari, M., Fontes, L. E., Bauer, P. R., Sakr, Y., & ICON Investigators (2020). The clinical relevance of oliguria in the critically ill patient: analysis of a large observational database. *Critical care (London, England)*, 24(1), 171. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02858-x>.
12. Sadaka, F., Juarez, M., Naydenov, S., & O'Brien, J. (2014). Fluid resuscitation in septic shock: the effect of increasing fluid balance on mortality. *Journal of*

- intensive care medicine*, 29(4), 213–217.
<https://doi.org/10.1177/0885066613478899>
13. Huang, A. C., Lee, T. Y., Ko, M. C., Huang, C. H., Wang, T. Y., Lin, T. Y., & Lin, S. M. (2019). Fluid balance correlates with clinical course of multiple organ dysfunction syndrome and mortality in patients with septic shock. *PLoS one*, 14(12), e0225423. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225423>
 14. Trejnowska, E., Skoczyński, S., Armatowicz, P., Knapik, M., Kurdyś, P., Ślusarz, K., Tarczyńska-Słomian, M., & Knapik, P. (2019). The importance of fluid balance in critically ill patients: a retrospective observational study. *Kardiologia polska*, 77(12), 1147–1154. <https://doi.org/10.33963/KP.14991>
 15. Boyd, J. H., Forbes, J., Nakada, T. A., Walley, K. R., & Russell, J. A. (2011). Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Critical care medicine*, 39(2), 259–265. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181feeb15>
 16. Chao WC, Tseng CH, Chien YC, Sheu CC, Tsai MJ, Fang WF, Chen YM, Kao KC, Hu HC, Perng WC, Yang KY, Chen WC, Liang SJ, Wu CL, Wang HC, Chan MC; TSIRC (Taiwan Severe Influenza Research Consortium). Association of day 4 cumulative fluid balance with mortality in critically ill patients with influenza: A multicenter retrospective cohort study in Taiwan. *PLoS One*. 2018 Jan 9;13(1):e0190952. doi: 10.1371/journal.pone.0190952. PMID: 29315320; PMCID: PMC5760042.
 17. Lee, J., de Louw, E., Niemi, M., Nelson, R., Mark, R. G., Celi, L. A., Mukamal, K. J., & Danziger, J. (2015). Association between fluid balance and survival in critically ill patients. *Journal of internal medicine*, 277(4), 468–477. <https://doi.org/10.1111/joim.12274>
 18. Acheampong, A., & Vincent, J. L. (2015). A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Critical care (London, England)*, 19(1), 251. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0970-1>
 19. Claire-Del Granado, R., & Mehta, R. L. (2016). Fluid overload in the ICU: evaluation and management. *BMC nephrology*, 17(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s12882-016-0323-6>
 20. Hasanin, A., & Mostafa, M. (2020). Evaluation of fluid responsiveness during COVID-19 pandemic: what are the remaining choices?. *Journal of anaesthesia*, 34(5), 758–764. <https://doi.org/10.1007/s00540-020-02801-y>
 21. Perez Nieto, O., Wong, A., Lopez Fermin, J., Zamarron Lopez, E., Meade Aguilar, J., & Deloya Tomas, E. et al. (2021). Aiming for zero fluid accumulation: First, do no harm. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. <https://doi.org/10.5114/ait.2021.105252>
 22. Messmer, A. S., Zingg, C., Müller, M., Gerber, J. L., Schefold, J. C., & Pfortmueller, C. A. (2020). Fluid Overload and Mortality in Adult Critical Care Patients-A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational

- Studies. *Critical care medicine*, 48(12), 1862–1870.
<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004617>
23. Gomes, J., Pesavento, M. L., de Freitas, F., & de Andrade Coelho, F. U. (2019). Fluid Overload and Risk of Mortality in Critically Ill Patients. *Dimensions of critical care nursing : DCCN*, 38(6), 293–299.
<https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000383>
24. Sakr, Y., Rubatto Birri, P. N., Koffis, K., Nanchal, R., Shah, B., Kluge, S., Schroeder, M. E., Marshall, J. C., Vincent, J. L., & Intensive Care Over Nations Investigators (2017). Higher Fluid Balance Increases the Risk of Death From Sepsis: Results From a Large International Audit. *Critical care medicine*, 45(3), 386–394. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002189>
25. van Mourik, N., Metske, H. A., Hofstra, J. J., Binnekade, J. M., Geerts, B. F., Schultz, M. J., & Vlaar, A. (2019). Cumulative fluid balance predicts mortality and increases time on mechanical ventilation in ARDS patients: An observational cohort study. *PloS one*, 14(10), e0224563.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224563>