



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

ASOCIACIÓN ENTRE EL BALANCE HÍDRICO POSITIVO Y EL
FRACASO EN LA PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA EN
PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA

PRESENTA
Dra. Hilda María Hernández Ortega

ASESORES
Dr. Alejandro Esquivel Chávez
Dra. Nancy Allin Canedo Castillo



CIUDAD DE MÉXICO

ENERO 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Alejandro Chávez Esquivel
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Alejandro Esquivel Chávez
Asesor de Tesis

Dra. Hilda María Hernández Ortega
Residente del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de registro: R-2019-3501-122

ÍNDICE

	Pagina
Resumen	4
Abstract	5
Antecedentes científicos	6
Material y método	10
Resultados	12
Discusión	18
Conclusiones	21
Bibliografía	22
Anexos	24

RESUMEN

Título: Asociación entre el balance hídrico positivo y el fracaso en la prueba de ventilación espontánea en pacientes con ventilación mecánica invasiva.

Objetivo: Determinar si el BH en las últimas 24 horas está asociado con fracaso en la PVE en pacientes con ventilación mecánica invasiva.

Material y métodos: Estudio prospectivo, longitudinal, observacional y analítico en la UCI. Se recabaron variables demográficas y clínicas. Se calculó el BH en 24 horas. Se realizó PVE de al menos 30 minutos antes del retiro de la VM. Se dividió la muestra en dos grupos aquellos con BH positivo y negativo, el punto de corte de BH se obtuvo a través de curva ROC, las variables con distribución paramétrica, se reportaron en promedios y medidas de dispersión, las de distribución no paramétrica se reportaron como frecuencias y porcentajes, la comparación de las variables cuantitativas se efectuó a través de la prueba de T de student y U-Mann Whitney según la distribución de los datos, para las variables cualitativas Chi2 o exacta de Fisher. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados: Se analizaron 76 pacientes, la mediana de edad 48 (33.5-64), 51.3% fueron hombres. El BH fue de 247 ml (-568.5 - 990). El BH fue negativo en el 62.5% de los pacientes con fracaso en la PVE $p=0.36$. No hubo diferencia en las características demográficas y clínicas entre los grupos durante la PVE y el BH positivo no tuvo influencia en el desenlace del retiro.

Conclusiones: El BH positivo no es un predictor de fracaso para el retiro de la VM.

Palabras claves: Balance hídrico (BH), Ventilación mecánica (VM), prueba de ventilación espontanea (PVE).

Abstract

Title: Association between positive fluid balance and failure in spontaneous breathing trial in patients with invasive mechanical ventilation.

Objective: To determine if a positive 24 hour fluid balance is associated with failure in SBT in patients with invasive mechanical ventilation.

Material and methods: Prospective, longitudinal, observational and analytical study in the ICU. Demographic and clinical variables were collected. FB was calculated in 24 hours. SBT was performed at least 30 minutes before the removal of the VM. The sample was divided into two groups those with positive and negative FB, the FB cut-off point was obtained through the ROC curve, the variables with parametric distribution, were reported in averages and dispersion measures, those of non-parametric distribution were reported as frequencies and percentages, the comparison of the quantitative variables was made through the student's T test and U-Mann Whitney according to the distribution of the data, for the qualitative variables Fisher's Chi² or exact. A value of $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: 76 patients were analyzed, the median age 48 (33.5-64), 51.3% were men. The FB was 247 ml (-568.5-990). FB was negative in 62.5% of patients with SBT failure $p = 0.36$. There was no difference in the demographic and clinical characteristics between the groups during the SBT and the positive FB had no influence on the outcome of the withdrawal.

Conclusions: The positive FB is not a predictor of failure for the withdrawal of the VM.

Keywords: Water balance (BH), Mechanical ventilation (VM), spontaneous ventilation test (SBT)

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La ventilación mecánica invasiva (VMI) sustituye la acción de los músculos respiratorios en pacientes con insuficiencia aguda en el posoperatorio, neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, sepsis, traumatismo o síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA)^{1,2}, con el objetivo de combatir la atelectasia, la hipoxemia y restaurar la ventilación de los pacientes³.

La VMI es un instrumento que a menudo salva vidas, sin embargo, también es causa de complicaciones pulmonares por lo que es importante interrumpir el soporte lo antes posible⁴. El destete es el proceso de retirar el soporte ventilatorio⁵ y cubre todo el proceso de liberación del paciente del soporte mecánico y del tubo endotraqueal⁶.

El retiro de la VMI es un elemento esencial y universal en el cuidado de pacientes intubados críticamente enfermos que reciben VMI y es crucial identificar el momento adecuado para extubarlos, ya que la reintubación después de la extubación prematura o un retraso innecesario en la extubación se asocia con un mayor riesgo de neumonía nosocomial, permanencia prolongada y muerte en la unidad de cuidados intensivos^{6,7}, por lo que en el 2007 se publica un consenso internacional sobre el tema de destete de la VMI el cual dentro de sus recomendaciones se encuentra realizar prueba de respiración espontánea con tubo en T o niveles bajos de soporte, para determinar si los pacientes pueden ser extubados con éxito con una duración de 30 minutos⁶.

Para la realización de la prueba de respiración espontánea deben cumplir todos los criterios establecidos como; la resolución de la fase aguda de la enfermedad por el cual el paciente fue intubado, estado cardiovascular estable: FC: 140lpm, presión arterial sistólica (TAS) 90-160mmHg, vasopresores mínimos, oxigenación adecuada: Saturación arterial de oxígeno (SaO₂) >90%, PaO₂/FiO₂: > 150mmHg con Fio₂: < 40% y presión positiva al final de espiración (PEEP):< 8cmH₂O, función pulmonar adecuada con VC >10ml/kg, Fr/VT < 105 , Fr <siendo rpm, MIP < 20-25cmH₂O⁶.

La realización de la prueba de ventilación espontánea consiste en que el paciente respire a través de una pieza en T o con una presión positiva de la vía aérea continua (CPAP) con una PEEP de 5 cmH₂O y una presión soporte (PS) de < 8 cmH₂O durante 30 minutos. Para que una prueba de respiración espontánea tenga éxito, un paciente debe respirar espontáneamente con poco o ningún soporte de ventilación durante al menos 30 minutos sin ninguno de los siguientes: una frecuencia respiratoria de más de 35 respiraciones por minuto durante más de 5 minutos, SaO₂ menos del 90%, una FC > de 140 lpm, un cambio sostenido en la FC del 20%, TAS > 180 mm Hg ó < 90 mm Hg, aumento de la ansiedad o diaforesis, el cual tiene una prevalencia media de 6.3 a 17.7% y se asocia con un aumento de la mortalidad en la UCI^{2,6}.

Alrededor del 20 al 30% de los pacientes son difíciles de retirar de la ventilación mecánica invasiva⁸, Sin embargo, existen múltiples factores que pueden contribuir a la dificultad del retiro de la misma, los cuales se agrupan de la siguiente manera:

1.- Respiratorio:

- a) Disminución de la compliancia (Edema, consolidación, fibrosis, atelectasia, secreciones)
- b) Disminución de la compliancia de la pared torácica (obesidad, derrame pleural).
- c) Incremento de la resistencia (broncoespasmo, hiperinsuflación dinámica en EPOC, obstrucción de la vía aérea).

2.- Neuromuscular

- a) Disminución de la conducción del impulso respiratorio central (coma, síndrome de hipoventilación por obesidad).
- b) Disminución de los reflejos de las vías respiratorias (disfunción neurológica bulbar).
- c) Debilidad neuromuscular (enfermedad crítica, neuromiopatía, miastenia gravis).

3.- Neuropsiquiátrico

a) Delirio, ansiedad, trastornos del sueño.

4.- Metabólico

5.- Falla cardíaca⁹.

Según Epstein S y Ciubotaru R, la insuficiencia cardíaca es la segunda causa más frecuente de fracaso al momento del retiro de la ventilación mecánica¹⁰.

En condiciones fisiológicas existen fuerzas hidrostáticas y oncóticas a nivel de la membrana alveolo capilar conocidas como fuerza de Starling, que mantienen en estado de equilibrio. Por un lado, la presión hidrostática capilar y la presión oncótica intersticial favorecen el paso de líquido desde el capilar hacia el intersticio. Por otro lado, la presión oncótica capilar y la presión hidrostática intersticial mueven el líquido en sentido contrario que favorece la salida de líquido desde el capilar hasta el intersticio. Este líquido no se acumula debido a que es drenado por los linfáticos intersticiales por lo que al final mantienen el equilibrio hídrico¹¹. Sin embargo, durante la insuficiencia cardíaca hay un incremento de la presión hidrostática capilar, lo que contribuye a la formación de edema alveolar y el sistema linfático se satura y no es capaz de drenar el exceso de líquido intersticial, el cual se filtra al espacio alveolar con el consecuente desarrollo de edema pulmonar. El edema pulmonar, al impedir el intercambio de gases a nivel de la membrana alveolo capilar puede precipitar insuficiencia respiratoria y condicionar que se reinicie la ventilación mecánica¹².

A este respecto, el manejo con líquidos es un factor causal importante de falla al retiro de la VMI. El manejo de líquidos es piedra angular del tratamiento de los pacientes críticamente enfermos predominantemente en el paciente sépticos.

Sin embargo, la sobre reanimación se asocia con un incremento de estancia en UCI¹³ y mayor riesgo de muerte de hasta en un 35%, en particular en pacientes con enfermedad renal o cardíaca subyacente¹⁴.

Slanden A y Laver M, describió la correlación del balance acumulado de líquidos para el deterioro de la mecánica pulmonar, el intercambio de gases, cambios radiográficos compatibles con edema pulmonar¹⁵ y un incremento en la mortalidad en los pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda¹⁶. Así como menor probabilidad para ser extubados y mayor riesgo de reintubación¹⁷.

Como se ha descrito previamente se encuentran bien identificadas las causas de fracaso del retiro de la ventilación mecánica en pacientes críticamente enfermos en unidad de cuidados intensivos asociados a enfermedades respiratorias, neuromusculares, neuropsiquiátricas, metabólicas y cardíacas, sin embargo, hay algunos trabajos con reportes de asociación del balance de líquidos positivos y la extubación, pero no hay evidencia del balance hídrico y su asociación en el proceso de retiro de la ventilación mecánica. Por lo que el propósito de este estudio es conocer la relación del balance de líquidos acumulado durante el protocolo de retiro de ventilación mecánica en una población de pacientes críticamente enfermos ingresados a unidad de cuidados intensivos de un hospital de tercer nivel de atención.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, observacional y analítico en pacientes hospitalizados en la UCI del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” un hospital de tercer nivel de atención, del CMN la Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, entre el 1 de agosto y el 1 de diciembre del 2019. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 16 años con VM por más de 72 horas y que se sometieron a un protocolo de retiro de la VM. Se excluyeron aquellos con VM no invasiva, traqueostomía y sujetos que no cuenten con registro de balance hídrico y se eliminaron los que tuvieron extubación fortuita.

Se recabaron las siguientes variables una vez ingresado el paciente: edad, genero, comorbilidades (Hipertensión arterial sistémica, Diabetes mellitus tipo 2, EPOC, insuficiencia cardiaca, enfermedad renal crónica, desnutrición, obesidad, inmunosupresión), motivo de ingreso a UCI, tipo de paciente, días de ventilación mecánica, gravedad de la enfermedad evaluada mediante escala APACHE II, presencia de disfunción orgánica evaluada mediante escala SOFA y balance hídrico registrados en un lapso de 24 horas previos a la prueba de ventilación espontánea. Se calculó el balance hídrico mediante la sustracción aritmética de la sumatoria de los líquidos administrados al enfermo, menos la sumatoria de los egresos de líquidos. A todos los pacientes se les realizó PVE de al menos 30 minutos antes del retiro de la VM. Se vigiló a los pacientes durante la prueba que corresponde de 30 a 120 min, si durante este tiempo el paciente inicia con $Fr > 35$, $FC: > 140$ lpm o un cambio del 20%, $TAS > 180$ mmHg o < 90 mmHg, diaforesis o ansiedad, se consideró fracaso a la prueba de ventilación espontánea.

Las variables nominales y/o categóricas se expresaron como porcentajes. Las variables continuas fueron expresadas como promedio \pm desviación estándar para los datos con distribución normal y como medianas con rango intercuartilar (RIC). Se determinó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se utilizó prueba de T de Student para la comparación de los datos paramétricos, y la prueba de U de Mann-whitney para los datos no paramétricos y se utilizó la

prueba de χ^2 , para comparar las variables categóricas. Las comparaciones se realizaron entre los sujetos que presentaron fracaso a la prueba de ventilación espontánea y de los que no lo presentaron, aunado al balance de líquidos registrados, y se consideró como significancia estadística una $p < 0.05$. El análisis completo se realizó con el programa estadístico SPSS versión 22.

Resultados.

Se incluyeron un total de 76 pacientes de los cuales 51.3%/39 fueron hombres y el 48.7%/37 mujeres. La mediana de edad fue de 48 años (33.5-64). Las causas más frecuentes de ingreso a UCI fueron Choque séptico 21.05%/16 seguido de Choque hipovolémico 17.11%/13, ver cuadro II. Dentro de las comorbilidades, las más frecuentes fueron hipertensión arterial sistémica 35.5%/27, diabetes mellitus 26.3%/20 y tabaquismo 11.84%/9, ver cuadro III. En cuanto al grado de disfunción orgánica promedio medido por la escala de SOFA fue de 7 ± 3.61 puntos y en relación con la severidad de la enfermedad al ingreso, observamos una mediana del puntaje APACHE II de 13 (8-18) puntos. El 55.2%/42 de los sujetos que ingresaron fue por patología quirúrgica subyacente y el 44.7%/34 fue por patología médica. El balance de líquidos a las 24 horas fue de 247ml (- 568.5 - 990) ver cuadro I. El 50%/38 de los pacientes tuvieron balance hídrico positivo al igual que los pacientes con balance hídrico negativo con el 50%/38.

La duración de la ventilación mecánica fue de 5 días (3-7.5), del total de pacientes se realizó prueba de ventilación espontánea en pieza en T en el 84.2%/64 y con CPAP + PS en el 15.7%/12 de los casos, con una duración de la prueba de 60 (RIC 40-120) minutos. Con éxito en el retiro en el 89.5%/68 de los casos.

La comparación de las características demográficas y clínicas entre los pacientes con balance hídrico positivo y negativo en relación al éxito o fracaso en la prueba de ventilación espontánea no mostró diferencias estadísticamente significativas, ver cuadro IV.

El balance hídrico fue negativo en el en el 62.5% (5/8) de los pacientes con fracaso en la prueba de ventilación espontánea, comparado con el 48.5% (33/68) de aquellos con éxito a la prueba ($p=0.36$).

En el análisis de edad, sexo, escala de SOFA y APACHE II, tipo de paciente, duración de la ventilación mecánica con el balance hídrico no mostró significancia estadística ($p>0.2$). la única variable con relevancia clínica fue el tipo de prueba de ventilación espontánea ($p=0.17$) ver cuadro IV.

Este análisis no identificó al balance hídrico como factor independiente de fracaso en la prueba de ventilación espontánea en pacientes con ventilación mecánica.



Cuadro I. Características basales de la población

	n= 76
Edad, m (RIC)	48 (33.5 - 64)
Sexo, hombre, n (%)	39 (51.32)
SOFA, m (DE)	7 (\pm 3.61)
APACHE II, m (RIC)	13 (8 - 18)
Tipo de paciente, n (%)	
Médico	34 (44.74)
Quirúrgico	42 (55.26)
Balance de líquidos a las 24 h, m (RIC)	247 (- 568.5 - 990)
Duración VM, días, m (RIC)	5 (3 - 7.5)
Tipo de PVE, n (%)	
Pieza en T	64 (84.21)
CPAP + PS	12 (15.79)
Duración de la PVE, minutos, m (RIC)	60 (40 - 120)
Retiro, n (%)	68 (89.47)
Fracaso, n (%)	8 (10.53)
Causas de fracaso, n (%)	
Secreciones	2 (2.63)
Debilidad muscular	5 (6.58)
Decisión médica	1 (1.32)

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SOFA: Sequential Organ Failure Assesment, VM: Ventilación mecánica, PVE: prueba de ventilación espontánea.

Cuadro II. Diagnósticos de ingreso a UCI

	n	%
Choque séptico	16	21,05
Choque hipovolémico	13	17,11
Neumonía	6	7,89
Posoperatorio de alto riesgo	6	7,89
Infección de tejidos blandos	5	6,58
Choque cardiogénico	4	5,26
SICA	4	5,26
Pancreatitis	3	3,95
Intoxicación	2	2,63
Peritonitis	2	2,63
Infección urinaria	2	2,63
Insuficiencia cardiaca	2	2,63
Trauma de abdomen	2	2,63
Preeclampsia	1	1,32
Estado asmático	1	1,32
Guillain Barré	1	1,32
Choque medular	1	1,32
Cetoacidosis diabética	1	1,32
Vasculitis	1	1,32

SICA: Síndrome isquémico coronario agudo.

Cuadro III. Comorbilidades

Comorbilidades, n (%)	
Hipertensión arterial sistémica	27 (35.53)
Diabetes Mellitus tipo 2	20 (26.32)
Tabaquismo	9 (11.84)
Insuficiencia renal crónica	6 (7.89)
Lupus eritematoso sistémico	4 (5.26)
Hipotiroidismo	4 (5.26)
EPOC	4 (5.26)
Inmunosupresión	4 (5.26)
Insuficiencia cardíaca	4 (5.26)
Cáncer	3 (3.95)
Cirrosis hepática	3 (3.95)
Cardiopatía	3 (3.95)
Dislipidemia	1 (1.32)
Nutrición	1 (1.32)

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Cuadro IV. Comparación de las características demográficas y clínicas entre pacientes y el balance hídrico.

	BH positivo	BH negativo	
	n=38	n=38	p
Edad, m (RIC)	50 (35 - 63)	47.5 (33 - 64)	0.97
Sexo, hombre, n (%)	17	22	0.25
SOFA, m (DE)	6.84 (\pm 3.25)	7.42 (\pm 3.96)	0.24*
APACHE II, m (RIC)	12 (7 - 17)	14.07 (\pm 6.75)	0.42
Tipo de paciente, n (%)			
Médico	18	16	0.64
Quirúrgico	20	22	
Duración VM, días, m (RIC)	4.5 (3 - 7)	5 (3 - 8)	0.52
Tipo de PVE, n (%)			
Pieza en T	34	30	0.17
CPAP + PS	4	8	
Duración de la PVE, minutos, m (RIC)	73.95 (\pm 36.80)	75 (\pm 35.84)	0.44
Retiro, n (%)	35	33	0.36
Fracaso, n (%)	3	5	0.36

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SOFA: Sequential Organ Failure Assesment, VM: Ventilación mecánica, PVE: prueba de ventilación espontánea. CPAP: Presión positiva continua en la vía aérea.

DISCUSIÓN

En este estudio encontramos que la proporción de sujetos con balance hídrico positivo y negativo fueron similares, los datos demográficos y clínicos analizados en relación con el fracaso de la prueba de ventilación espontánea y el balance hídrico no mostró asociación.

De los pacientes que se sometieron a prueba de ventilación espontánea, el índice de fracaso fue de 10.5%. Al compararlo con otros estudios⁸, en donde la incidencia de fracaso es mayor a la nuestra, podemos diferenciar que la duración de la vigilancia en nuestros pacientes únicamente tomó en cuenta la duración de la PVE y no durante las 48 horas postextubación como lo registran en la mayoría de los estudios. Sin embargo, Upadya¹⁹ demostró en su estudio, un éxito de retiro de la VM del 44% después de la primera prueba de ventilación espontánea, reporte menor del que nosotros obtuvimos en este trabajo (89.4%), cabe considerar que en el estudio mencionado los pacientes tenían mayor severidad de la enfermedad y menor duración de la ventilación mecánica.

Existen pocos registros sobre la incidencia de balance hídrico positivo en pacientes críticos sometidos a prueba de ventilación espontánea, un ejemplo es el estudio publicado por Tanaka²⁰ en donde el balance hídrico fue positivo de 856 ml 24 horas previas a la PVE el cual se asemeja en cierto grado con nuestros resultados de 247ml positivos. Sin embargo, en nuestro estudio, la mitad de nuestros pacientes tuvieron balance positivo y el 62.5% de los pacientes con fracaso en la PVE tuvieron un balance hídrico negativo que contrasta con lo reportado por Sakr Y, et al, en donde el balance hídrico positivo tiene mayores repercusiones en pacientes con ventilación mecánica¹⁶, este resultado se puede derivar a que únicamente se tomó en cuenta el balance hídrico de las últimas 24 horas previas a la PVE, así mismo por la influencia del tipo de paciente que predomina en la UCI, los diagnósticos y las comorbilidades. Por lo tanto, el balance hídrico positivo posiblemente no es un factor muy sensible para predicción de fracaso en la prueba de ventilación espontánea.

Por otra parte, se compararon las características clínicas generales entre los sujetos con balance hídrico positivo y negativo, así como las variables confusoras, como la edad, sexo, puntaje de SOFA al ingreso, puntaje de la escala APACHE II a las 24 horas de estancia en la UCI y tiempo de duración de la prueba y su desenlace sin observar diferencias entre los grupos, situación que tiene un comportamiento similar a lo ya reportado por Upadya¹⁹

Nuestros resultados reflejan que las características demográficas y clínicas de los pacientes son similares y que los fracasos en la prueba de ventilación espontánea tuvieron más frecuentemente balance hídrico negativo, aunque no fue estadísticamente significativo.

El análisis demostró el poco desempeño del balance hídrico como factor de riesgo independiente de fracaso en la prueba de ventilación espontánea.

La administración de líquidos sigue siendo un componente esencial en el manejo de los pacientes críticos, sin embargo se observó que un balance positivo se asoció a un peor pronóstico, por lo que surgieron estudios realizados por Vincent²¹, confirmando que el balance positivo tiene una asociación independiente con un aumento en el riesgo de muerte y utilizaron un promedio de líquidos de 11.8 litros que es considerablemente mayor al registrado en nuestro trabajo. Este tipo de resultados en la actualidad ha modificado la conducta de la administración de líquidos en los pacientes que están en la UCI utilizados durante la reanimación inicial. Esto ha generado una reducción en la cantidad de líquido utilizados considerablemente menor que lo reportado en trabajos realizados en esta unidad en años anteriores, ocasionando que se mantengan pacientes críticamente enfermos con balances neutros o negativos, según Alsous²² documenta que un balance hídrico negativo tienen más probabilidades de sobrevida, y esto justifica el número considerable de pacientes en esta UCI con balances negativos, sin embargo este grupo de pacientes tuvo más fracasos en la prueba de ventilación espontánea por lo que abre nuevas oportunidades para el desarrollo de trabajos de investigación enfocados a los balances negativos y retiro de ventilación mecánica.

Como desventajas de este estudio podemos considerar el hecho de que se realizó en un solo centro hospitalario y el tamaño de muestra pequeño, que podría explicar la falla en la identificación de la asociación entre el balance hídrico y el pronóstico en la prueba de ventilación espontánea.

CONCLUSIONES

- La mitad de los pacientes tienen un balance hídrico positivo en las últimas 24 horas previas a la prueba de ventilación espontánea.
- Los pacientes con fracaso en la PVE tienen un balance hídrico negativo.
- El balance hídrico posiblemente no es un factor de riesgo independiente de fracaso en la PVE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - Tobin M. Mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1994; 330(15): 1056-1061.
2. - McConville J, Kress J. Weaning Patients from the Ventilator. *N Engl J Med.* 2012; 367(23):2233-2239.
- 3.- Esteban A, Frutos F, Tobin M, Alía I, Solsona J, Valverdú I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1995; 332(6):345-350.
4. - Dellaca R, Veneroni C, Farre R. *Breathe.* 2017; 13(2):84-98.
5. - Alía I, Esteban A. *Crit Care.* 2000; 4(2):72-80.
- 6.- Boles J-M, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2007; 29(5):1033-1056.
- 7.- Funk G-C, Anders S, Breyer M-K, Burghuber O, Edelmann G, heindl W. et al. *Eur Respir J.* 2010;35(1):89-94.
8. - Heunks L, van der Hoeven J. *Critical Care.* 2010; 14(6):245-254.
9. - Sengupta S. [Internet]. *Wfsahq.org.* 2019 [cited 20 Abr 2019]. Disponible en: https://www.wfsahq.org/components/com_virtual_library/media/638e81d0a0cb0d857a0f6327973d643c-372-Weaning-from-ventilator.pdf
- 10.- Epstein S, Ciubotaru R. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158(2):489-93.
11. - Lewis C, Martín G. Understanding and managing fluid balance in patients with acute lung injury. *Curr Opin Crit Care.* 2004; 10(1): 13-7.
- 12.- Murphy C, Schramm G, Doherty J, Reichley R, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest.* 2009; 136(1):102-109.

- 13.- Lee J, Louw E, Niemi M, Nelson R, Mark R, Celi L, et al. Association between fluid balance and survival in critically ill patients. *J Intern Med.* 2015; 277(4):468–477.
14. - Koonrangsomboon W, Khwannimit B. Impact of positive fluid balance on mortality and length of stay in septic shock patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 2015;19(12):708-713.
15. - Sladen A, Laver M, Pontoppidan H. Pulmonary complications and water retention in prolonged mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1968;279(9):448-453.
- 16.- Sakr Y, Vincent JL, Reinhart K, Groeneveld J, Michalopoulos A, Sprung C, et al. High Tidal Volume and Positive Fluid Balance Are Associated With Worse Outcome in Acute Lung Injury. *CHEST.* 2005;128(5):3098-3108.
17. - Kasa K, Lodeserto F, Manthous C, Kavuru M, Mazer M, Pancoast T. Fluid Balance Correlates with Outcomes in Mechanically Ventilated Patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009; 179:A3798.
18. - World Medical Association. World Medical Association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013; 27:2191-4.
19. Upadya A, Tilluckdharry L, Muralidharan V, Amoateng-Adjepong Y, Manthous C. Fluid balance and weaning outcomes. *Intensive Care Med* (2005) 31:1643–1647
- 20.- Tanaka A, Yamashita T, Koyoma Y, Uchiyama A, Fujino Y. Predictors of Successful Extubation in Reintubated Patients: The Impact of Fluid Balance during the 24 Hours Prior to Extubation. *Indio J Crit Care Med* . 2019 julio; 23 (7): 344–345
- 21.- Acheampong A, Vincent JL. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Crit Care.* 2015; 19(1): 251.

22.- Alsous F, Khamiees M, Degirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock: a retrospective pilot study. Chest. 2000 Jun;117(6):1749-54.

ANEXO 1

ASOCIACIÓN ENTRE EL BALANCE HÍDRICO POSITIVO Y EL FRACASO EN LA PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA.

Nombre: _____ Nss: _____

Edad: _____ Sexo _____ Fecha de ingreso a UCI: _____

Diagnóstico de ingreso: _____ SOFA de ingreso: _____

APACHE II _____

¿Tiene enfermedades crónico degenerativas? Sí _____ No _____

HAS _____ Cáncer _____ Hipotiroidismo _____ Inmunosupresión _____

DM2 _____ LES _____ Hipertiroidismo _____ Cardiopatías _____

DM1 _____ VIH _____ EPOC _____ Dislipidemia _____

Ins Renal crónica _____ Cirrosis hepática _____ Otros: _____

Tipo de paciente

Médico: _____ Quirúrgico: _____

Balance de líquidos

cuantificación del balance de líquidos _____

ventilación mecánica y retiro

Fecha de inicio de la VMI _____ Fecha de la prueba de ventilación espontánea _____

Duración de la VMI _____

Tipo de prueba de ventilación espontánea

Pieza en T _____

CPAP + PS _____

Duración de la prueba de ventilación espontánea:

30 min _____

60 min _____

90 min _____

120 min _____

¿ Tolera la prueba de ventilación espontánea?

Si _____

No _____

¿Se retira de la ventilación mecánica?

Si _____

No _____

Si la respuesta es no, ¿Cuál es la causa del fracaso?

Mal manejo de secreciones _____

Falla cardíaca _____

Debilidad muscular _____

Broncoespasmo _____

Decisión del médico _____

Otras _____

