

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

Balance hídrico positivo como factor predictor de fracaso de destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del Hospital Belén de Trujillo

Área de investigación:

Cáncer y enfermedades no transmisibles

Autor:

Mejía Dávila, María José

Jurado evaluador:

Presidente: Cisneros Infantas, Luz Herlinda

Secretario: Nombera Lossio, José Antonio

Vocal: Salcedo Espejo, Elena Ysabel

Asesor:

Revoredo Llanos, Silvia Úrsula

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4588-3826>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 05/12/2023

Balance hídrico positivo como factor predictor de fracaso de destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del Hospital Belén de Trujillo

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	6%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	www.aulamedica.es Fuente de Internet	1%
6	edacunob.ult.edu.cu Fuente de Internet	1%
7	www.scielo.edu.uy Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Silvia Úrsula Revoredo Llanos**, docente del Programa de Estudio de Pregrado de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "**Balance hídrico positivo como factor predictor de fracaso de destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del hospital Belén de Trujillo**", autor **María José Mejía Dávila**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el miércoles 06 de diciembre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 06 de Diciembre del 2023

ASESOR

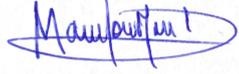
Dra. Revoredo Llanos, Silvia Úrsula
DNI: 18022160
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4588-3826>
FIRMA:



Silvia U. Revoredo Llanos
MÉDICO PEDIATRA
CMP. 36532 RNÉ. 20053

AUTOR

Mejía Dávila, María José
DNI: 70271167
FIRMA:



DEDICATORIA

A Dios, por su infinito amor y misericordia.

A Persy, mi padre: mi mayor ejemplo a seguir. Por haberme enseñado el valor de la responsabilidad, perseverancia, y el amor y gratitud a la familia por encima de todo.

A Rosy, mi madre: mi más grande confidente. Con su desmesurado amor y paciencia, acompañándome cada día de mi vida.

A Rodrigo, mi hermano, fuente constante de motivación e inspiración. Ejemplo de valentía y resiliencia.

A Julia, mi abuelita, ángel de luz que guía e ilumina mi camino. Ejemplo de bondad y desprendimiento.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, todo lo alcanzado ha sido posible gracias a ustedes, son el pilar fundamental de mi vida, mi mayor soporte y mi más grande orgullo; el amor y gratitud hacia ustedes es absoluto.

A Isalde, mi abuelito, quien con su silencio y gran accionar me demostró que las palabras sobran cuando los hechos son evidentes.

A mis abuelos paternos, Rosa del Carmen y Gelacio, por su amor incondicional.

A la Dra. Silvia Revoredo, por haber dedicado su paciencia y tiempo en la asesoría de mi trabajo de investigación.

A mis amigos, por sus interminables palabras de aliento y apoyo incondicional, hicieron que este largo camino sea más liviano y afable.

A todo aquel que me extendió la mano y creyó en mí.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue determinar si el balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del Hospital Belén de Trujillo (HBT).

Materiales y métodos: Se llevó a cabo un estudio observacional de diseño cohorte retrospectivo en pacientes que ingresaron bajo ventilación mecánica (VM) a la UCI pediátrica del HBT, en el período entre enero del 2015 y diciembre del 2022. Se examinaron los registros clínicos para obtener el balance hídrico de las últimas 24 horas previas al destete. Luego se registró si el destete fue exitoso cuando el paciente salió de ventilación mecánica y si no lo fue, cuando fue reintubado en las 48 horas posteriores.

Resultados: 98 pacientes fueron incluidos en el estudio. De los pacientes con balance hídrico positivo, el 71.4% presentaron fracaso en el destete ventilatorio; mientras que del total de pacientes con balance hídrico negativo, el 6.1% presentaron fracaso en el destete ventilatorio. El balance hídrico positivo demostró ser un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio con significancia estadística en χ^2 44.014 (grado de libertad 1, $p < 0.001$) y riesgo relativo (RR) 11.67 (IC 95% 3.84 – 35.42).

Conclusiones: El balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso para el destete ventilatorio en pacientes que ingresaron bajo VM a la UCI pediátrica del HBT.

Palabras clave: Fluid Balance, Water-Electrolyte Balance, Ventilator Weaning, Risk factors (Pubmed, Mesh terms).

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to determine if positive fluid balance is a predictor of failure in ventilatory weaning in a pediatric ICU patient at Hospital Belén de Trujillo (BHT).

Materials and methods: An observational study with retrospective cohort design was carried out in patients who were admitted under mechanical ventilation (MV) to the pediatric ICU of the BHT, in the period between January 2015 and December 2022. Clinical records were examined to obtain the water balance of the last 24 hours prior to weaning. Then it was recorded whether weaning was successful when the patient came off mechanical ventilation and was not reintubated within 48 hours.

Results: 98 patients were included in the study. Of the patients with a positive fluid balance, 71.4% presented failure in ventilatory weaning; and of the total number of patients with negative fluid balance, 6.1% presented failure in ventilatory weaning. Positive fluid balance proved to be a predictor of failure in ventilatory weaning with statistical significance in $\chi^2 44.014$ (degree of freedom 1, $p < 0.001$) and risk ratio (RR) 11.67 (CI 95% 3.84 - 35.42).

Conclusions: Positive fluid balance is a predictor of failure for ventilatory weaning in patients admitted under mechanical ventilation to the pediatric ICU of BHT.

Key words: Fluid Balance, Water-Electrolyte Balance, Ventilator Weaning, Risk factors (Pubmed, Mesh terms).

PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento la Tesis Titulada “BALANCE HÍDRICO POSITIVO COMO FACTOR PREDICTOR DE FRACASO DE DESTETE VENTILATORIO EN PACIENTES DE UCI PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”, un estudio observacional retrospectivo de tipo cohorte, que tiene el objetivo de establecer si el balance hídrico positivo predeciría la ocurrencia del fracaso en el destete ventilatorio. Con la intención de contribuir a la evidencia científica sobre la complicación y espera brindar información preventiva en el manejo de la misma.

Por lo tanto, someto la presente Tesis para obtener el Título de Médico Cirujano a evaluación del Jurado.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
PRESENTACIÓN.....	8
1. INTRODUCCIÓN:.....	10
2. PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.1 Enunciado del problema.....	15
2.2 Objetivos.....	15
2.3 Hipótesis.....	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
3.1 Diseño de estudio:.....	16
3.2 Población y muestra.....	16
3.2 Población y muestra.....	17
3.3 Definición operacional de variables.....	18
3.4 Procedimientos y técnicas.....	19
3.5 Plan de análisis de datos:.....	20
4. RESULTADOS:.....	21
5. DISCUSIÓN:.....	24
6. CONCLUSIONES.....	29
7. RECOMENDACIONES:.....	30
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	31
9. ANEXOS:.....	36

1. INTRODUCCIÓN:

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es una intervención dirigida a salvar la vida de los pacientes en condiciones críticas por enfermedades agudas, comúnmente es utilizada para brindar soporte a los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI); sin embargo, a pesar de los beneficios que significa la VM, también podría causar efectos nocivos, donde destaca la lesión pulmonar asociada al ventilador (LPAV).^{1,2}

La LPAV es el resultado del estrés inspiratorio y/o espiratorio inducido por la sobre distensión (volutrauma) o la interacción entre alvéolos colapsados con los alvéolos abiertos circundantes, que actúan generando un exceso de tensión (atelectrauma) y altera la dinámica normal de las vías respiratorias periféricas. Las estrategias dirigidas a la reducción de LPAV están orientadas a minimizar el estrés ventilatorio, la tensión dinámica y la potencia mecánica del sistema respiratorio; con esto se consigue una reducción significativa en la mortalidad por LPAV.^{3,4}

Otro enfoque para reducir el riesgo de desarrollar LPAV, es minimizar el tiempo de exposición a la VMI, para eso se han elaborado estrategias para el destete de la misma. El destete de la ventilación mecánica es el proceso mediante el cual se logra una transición gradual y favorable del paciente, pasando de depender de la ventilación artificial a respirar de manera espontánea, prescindiendo de cualquier forma de soporte adicional. Se considera que el destete ha sido exitoso cuando el paciente es capaz de mantener un intercambio gaseoso adecuado sin necesidad de asistencia mecánica durante al menos 48 horas consecutivas posteriores al destete.^{5,6} La decisión clínica de retirar la ventilación mecánica, está fundamentada en la experiencia y el juicio del médico tratante. Los pasos para el destete y la extubación incluyen la preparación, una evaluación de respiración espontánea y la posterior extubación. La evaluación se realiza una vez que el paciente está estabilizado y se ha corregido la necesidad inicial de ventilación.^{7,8}

La literatura científica proporcionada para la práctica clínica no establece una duración precisa para el proceso de destete en pacientes pediátricos. En algunas ocasiones, se puede subestimar la capacidad del paciente y prolongar el proceso gradualmente, mientras que en otros casos, el paciente puede pasar

directamente a la extubación después de completar las pruebas de soporte con presión mínima o pruebas de tubo en T.^{9,10}

Los factores más relevantes en el proceso de destete del paciente son, el estado de líquidos, el manejo de la presión positiva al final de la espiración (PEEP), la sedación, la presencia de hipertensión pulmonar, la función diafragmática y el edema subglótico. El estado de líquidos afecta la distensibilidad pulmonar, por lo que se recomienda limitar la ingesta total de líquidos. El manejo correcto de la PEEP es esencial, ya que su ajuste inadecuado puede afectar la duración del destete. Mantener un equilibrio adecuado en la sedación es importante para facilitar el proceso de destete y la extubación. La presencia de hipertensión pulmonar puede dificultar la oxigenación y requiere un manejo cuidadoso. Las diferencias en la función diafragmática pueden prolongar el destete, especialmente en bebés y niños pequeños.^{11,12}

La falta de éxito en el proceso de destete está relacionada con el 20% de las reintubaciones en UCI, lo que significaría una prolongada dependencia de la VMI y una mayor estancia en la UCI pediátrica, reflejándose en un riesgo elevado de desarrollar neumonía nosocomial. Además, el retiro del tubo endotraqueal en pacientes pediátricos puede ocasionar diversas complicaciones como llanto ronco, lesiones en la laringe, lesiones de cuerdas vocales, edema de glotis y obstrucción de las vías respiratorias superiores; complicaciones que se asocian con una mortalidad de hasta 7 veces más en comparación con aquellos pacientes que son extubados exitosamente.^{13,14}

En los pacientes críticamente enfermos o en shock, la fluidoterapia es sumamente importante para su supervivencia, sin embargo, un exceso en la administración de líquidos podría llevar al desarrollo de síndrome de dificultad respiratoria aguda. La presión hidrostática elevada puede causar fuga de líquido y edema pulmonar, alterando el proceso de intercambio gaseoso, así mismo puede causar lesión mecánica en la pared capilar, por lo que la reabsorción de líquidos se ve interrumpida.^{15,16}

La sobrecarga de líquidos puede invertir el patrón de perfusión pulmonar, disminuyendo el flujo sanguíneo debido a la vasoconstricción hipóxica; por lo que actualmente se recomienda una actitud conservadora en cuanto a la

administración de líquidos, puesto que mejora el índice de oxigenación sin comprometer la hemodinámica y las funciones orgánicas.^{17,18}

Es grande la necesidad de disminuir la incidencia de fracaso al destete ventilatorio. En los últimos años, se ejecutaron estudios para mejorar estrategias de destete, como determinar la duración óptima de la prueba de respiración espontánea (PVE) en internados en cuidados intensivos. Se ha informado que en niños gravemente enfermos la PVE de 1 hora sería la mejor alternativa viable. Además, una prueba de respiración espontánea de 1 h puede mejorar la respuesta a la extubación en la población general de UCI pediátrica.¹⁹

Los avances en la ventilación mecánica pediátrica están equilibrados en optimizar la configuración del ventilador y la monitorización para lograr una reducción en las complicaciones, como la LPAV, que ya hemos mencionado. Durante el desarrollo y prácticas en soporte de ventilación mecánica pediátrica, se requieren estrategias confiables de destete y pruebas de preparación para la extubación en cuidados intensivos pediátricos. En el mismo sentido, el momento de la traqueotomía, la reducción del riesgo de lesión pulmonar y la disminución de los requisitos de sedación en pacientes pediátricos que requieren ventilación mecánica en la UCI pediátrica son áreas que aún se encuentran en investigación.^{20,21}

Se considera destete al proceso por el cual se disminuye progresivamente la presión positiva y el paciente logra generar la energía suficiente y necesaria para un intercambio gaseoso efectivo. En la actualidad, el destete y la liberación del ventilador han sido poco estudiados en población pediátrica. Sin embargo, esto no significa que en la práctica el destete no sea importante. La creciente evidencia sugiere que retrasar la desconexión precoz de la VM puede ocasionar daños, particularmente al propiciar el desarrollo de debilidad en los músculos respiratorios.^{22,23}

Varias causas pueden contribuir al fracaso en el destete ventilatorio, incluyendo la carga de trabajo respiratorio, la disfunción neuromuscular y el desequilibrio hidroelectrolítico. En particular, el balance hídrico positivo puede afectar negativamente el proceso de destete de la ventilación mecánica al alterar la función pulmonar y cardiovascular, y contribuir a la retención de líquidos. A

pesar de esto, el enlace entre el balance hídrico positivo y el fracaso de destete de VM en pacientes pediátricos no está bien comprendida.^{24,25}

Jiménez, et al (Ecuador, 2018) realizaron un estudio observacional prospectivo que abarcó a una cohorte de pacientes admitidos en una UCI. El propósito era evaluar si el balance hídrico positivo o negativos se puede considerar como un indicador predictivo de falla en el proceso de destete ventilatorio; las tasas de reintubación para el grupo de balance hídrico negativo fueron del 22.3%, para el balance neutro 27.3% y para el balance positivo de 62.9% con un valor de $p < 0.0001$ con un OR ajustado para el balance hídrico positivo y el fracaso en el destete de la ventilación mecánica de 10.07 (IC 95% 5.29 – 20.04 $p < 0.001$). Concluyendo que el balance hídrico positivo es un factor de riesgo para el fracaso en el destete ventilatorio.²⁶

Ghosh, et al (India, 2018) publicaron un estudio en pacientes mayores a 16 años, de cohorte prospectiva, quienes fueron admitidos en una UCI y estuvieron sujetos a VM durante al menos 48 horas; se observó que el balance de líquidos acumulado en la extubación fue considerablemente más alto en el grupo de experimentó un fracaso en el proceso de extubación con una mediana de 4336.5 ml contra 2752 ml para el grupo de extubación exitosa, con un valor de $p = 0.036$. Se calculó el área bajo la curva para el equilibrio acumulado para predecir el fracaso de la extubación y se obtuvo 0.6 con un IC del 95% de 0.5 – 0.69, incluyendo un valor de corte óptimo de 3490 ml para una sensibilidad de 60% y especificidad del 59.5%. Este estudio validó la asociación entre un mayor balance de líquidos acumulativo y el fracaso de la extubación en la UCI.²⁷

El fracaso de destete de la VM es un problema frecuente en pacientes pediátricos hospitalizados, lo que puede aumentar la morbilidad y mortalidad en esta población. Varias causas pueden contribuir a este fracaso, incluyendo la carga de trabajo respiratorio, la disfunción neuromuscular y el desequilibrio hidroelectrolítico. En particular, el balance hídrico positivo puede afectar negativamente el proceso de destete de la ventilación mecánica al alterar la función pulmonar y cardiovascular, y contribuir a la retención de líquidos. A pesar de esto, la conexión entre el balance hídrico positivo y el fracaso de destete de ventilación mecánica en pacientes pediátricos no está bien comprendida y los estudios existentes se tornan a ser descriptivos. Por lo tanto,

este trabajo de investigación analítico tiene como objetivo determinar si un balance hídrico positivo se relaciona con el fracaso del destete ventilatorio en pacientes de la UCI pediátrica, ya que una detección precoz de dicha sobrecarga hídrica permitirá a los médicos reajustar los requerimientos diarios e identificar otros factores que podrían influir en el fracaso del destete. Con ello habría un impacto positivo para el paciente al disminuir las complicaciones de una extubación fallida y una VM prolongada, es importante destacar este punto ya que en nuestro entorno sanitario estos equipos son limitados. Además, habría reducción de la estancia hospitalaria y disminución de la morbimortalidad, y a nivel económico, repercutirá con menores costos para el centro de salud.

2. PLAN DE INVESTIGACIÓN

2.1 Enunciado del problema: ¿Es el balance hídrico positivo un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del HBT?

2.2 Objetivos

General

- Determinar si el balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en paciente de UCI pediátrica del HBT.

Específicos

- Determinar la incidencia de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes con balance hídrico positivo.
- Determinar la incidencia de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes con balance hídrico negativo.
- Comparar la incidencia de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes con balance hídrico positivo y con balance hídrico negativo.
- Determinar si el balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio cuando es controlado por las variables intervinientes (sexo, edad, peso, comorbilidades y días de ventilación).

2.3 Hipótesis

Hipótesis Alterna (H_i): El balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del HBT.

Hipótesis Nula (H₀): El balance hídrico positivo no es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del HBT.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Diseño de estudio:

3.1.1 Tipo de estudio: Estudio analítico, observacional, cohorte retrospectivo, longitudinal.

3.1.2 Diseño específico: Cohorte.



3.2 Población y muestra

3.2.1 Población de estudio: Pacientes que ingresaron bajo ventilación mecánica a la UCI pediátrica del HBT durante el período 2015 - 2022.

3.2.1.1 Criterios de inclusión (cohorte expuesta):

1. Pacientes con edad mayor o igual a 1 mes hasta los 14 años.
2. Pacientes de ambos sexos.
3. Pacientes con indicación de VMI.
4. Pacientes que tengan balance hídrico positivo en las últimas 24 horas previo al destete.

3.2.1.2 Criterios de inclusión (cohorte no expuesta):

1. Pacientes con edad mayor o igual a 1 mes hasta los 14 años.
2. Pacientes de ambos sexos.
3. Pacientes con indicación de ventilación mecánica invasiva.
4. Pacientes que tengan balance hídrico negativo en las últimas 24 horas previo al destete.

3.2.1.3 Criterios de exclusión (cohorte expuesta y no expuesta):

1. Pacientes con antecedente de Ventilación Mecánica prolongada en el servicio de Neonatología.
2. Pacientes con diagnóstico de Displasia Broncopulmonar.
3. Pacientes con patologías neurológicas.
4. Pacientes que recibieron terapia de reemplazo de la función renal.
5. Pacientes quemados.

3.2 Población y muestra

3.2.2 Muestra:

El tipo de muestreo empleado es el no probabilístico por conveniencia, la unidad de análisis son los pacientes que ingresaron bajo ventilación mecánica a la UCIP del HBT, en el intervalo de tiempo entre enero del 2015 y diciembre del 2022, la unidad de muestreo son los pacientes de la unidad de análisis que cumplan los criterios de inclusión y exclusión; puesto que nuestra unidad de muestreo está conformada por un número finito de personas, se excluye la necesidad de obtener un tamaño de muestra representativo y el estudio incluyó a todos los pacientes para formar el grupo de cohorte expuesta y no expuesta.²⁸

3.3 Definición operacional de variables

Nombre	Efecto	Tipo	Registro
Fracaso en el destete ventilatorio	Dependiente	Cualitativa / Nominal	Si / No.
Balance hídrico	Independiente	Cualitativa / Nominal	Positivo / Negativo.
Días de ventilación mecánica	Interviniente	Cuantitativa / Discreta	Días (1,2,3,4...)
Sexo	Interviniente	Cualitativa / Nominal	Masculino / Femenino.
Edad	Interviniente	Cuantitativa / Continua	Años (0.41;0.66;1,2,3...)
Peso	Interviniente	Cuantitativa / Continua	Kilogramos (5.3; 6.7; 10...)
Comorbilidad	Interviniente	Cualitativa / Nominal	1. Cardiovascular 2. Pulmonar 3. Sepsis

Definición conceptual de las variables

- 1. Fracaso en el destete ventilatorio:** Retorno a ventilación mecánica o reintubación antes de las 48 horas de ocurrido el destete ventilatorio, según el registro en su historia clínica.²⁹
- 2. Balance hídrico:** Diferencia del total de fluidos administrados y de los fluidos perdidos durante las últimas 24 horas previas al destete, según el registro en la historia clínica.³⁰

3. **Días de ventilación mecánica:** Días en los que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica invasiva, según el registro en su historia clínica.
4. **Sexo:** Masculino o femenino, según el registro en su historia clínica.
5. **Edad:** Edad cronológica de los pacientes, según el registro en la historia clínica.
6. **Peso:** Peso del paciente en kilogramos, según el registro en la historia clínica al momento de ingresar a UCI y las 24 horas previas al destete.
7. **Comorbilidad:** Enfermedad subyacente que amerite indicación o no para ventilación mecánica. Clasificada en: Cardiovascular, pulmonar o sepsis, según el registro en la historia clínica.

3.4 Procedimientos y técnicas

1. Se solicitó el consentimiento del Comité de Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) para la realización del proyecto de investigación, aprobándose con la resolución N°0293-2023.
2. Luego de aprobarse dicha resolución por parte de la universidad, se solicitó el permiso respectivo al director del HBT para el desarrollo del proyecto de investigación (Anexo N°1), autorizando su ejecución (Anexo N°2). Posterior a ello, se solicitó al departamento de estadística la información de los pacientes ingresados en la UCIP durante el periodo 2015 - 2022.
3. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes que contaban con los criterios de selección y se recogieron los datos en las hojas de recolección (Anexo N°3) y luego la información obtenida fue ingresada en hojas de Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico.
4. La información recogida fue el balance hídrico de las últimas 24 horas previas al destete, donde se clasificó como positivo o negativo. A su vez, se registró si el destete fue exitoso o fue reintubado en las 48 horas posteriores al mismo. Además, se registraron las variables intervinientes de interés: días de ventilación mecánica, sexo, edad, peso y si presentaba alguna comorbilidad (cardiovascular, pulmonar o sepsis).

3.5 Plan de análisis de datos:

Análisis de datos:

Los datos fueron analizados con el programa de análisis IBM SPSS STATISTICS versión 27.0.

Estadística descriptiva:

Todos los datos se expresarán como media \pm desviación estándar (DE), y si la variable se mide cualitativamente se usarán proporciones o porcentaje.

Estadística analítica:

Las variables de interés fueron analizadas con la herramienta Chi cuadrado de Pearson, y RR con intervalo de confianza (IC) de 95%, las variables intervinientes fueron procesadas mediante Chi cuadrado de Pearson. Por otro lado, para determinar la distribución de la variable edad, sexo y días de ventilación en la población se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney.

Estadígrafo:

Chi cuadrado y riesgo relativo.

3.6 Aspecto éticos:

La presente investigación fue ejecutada en su totalidad respetando el principio de confidencialidad estipulado en la Declaración de Helsinki³¹ y la Ley General de Salud³². De acuerdo al Artículo N.º 15, donde afirma que “Toda persona, tiene derecho al respeto de su dignidad, intimidad y personalidad; y a exigir la protección de la información relacionada con el acto médico y su historia clínica”. Así mismo fuimos autorizados por el Comité de Ética del HBT y la UPAO.

4. RESULTADOS:

Se incluyeron 98 pacientes en el estudio que ingresaron bajo ventilación mecánica a la UCIP del HBT, de los cuales 49 conformaron el grupo de cohorte expuesta y 49 el grupo de cohorte no expuesta. Del total de pacientes con balance hídrico positivo, el 71,4% presentaron fracaso en el destete ventilatorio; y del total de pacientes con balance hídrico negativo, el 6.1% presentaron fracaso en el destete ventilatorio. El balance hídrico positivo demostró ser un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio con significancias estadísticas en χ^2 44.014 (grado de libertad 1, $p < 0.001$) y riesgo relativo 11.67 (IC 95% 3.84 – 35.42) (Tabla N°01).

En el mismo sentido, ninguna variable interviniente mostró una asociación significativa con el fracaso en el destete ventilatorio; la variable sexo (RR 0.81 IC 95% 0.49 – 1.34), comorbilidad cardiovascular (RR 1.23 IC 95% 0.63 – 2.39) y comorbilidad pulmonar (RR 0.85 IC 95% 0.47 – 1.52) no significaron un riesgo para el fracaso en el destete ventilatorio, en el caso de la variable edad, peso y días de ventilación mecánica, la prueba de U de Mann-Whitney determinó que existe una distribución normal de las variables en las categorías (Tabla N° 02).

Tabla Nº 01: Distribución de los pacientes con fracaso en el destete ventilatorio según balance hídrico.

Balance hídrico	Fracaso en el destete ventilatorio				Total
	Si		No		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Positivo	35	71.4%	14	28.6%	49
Negativo	3	6.1%	46	93.9%	49

X^2 de Pearson = 44,014 $p < 0,001$

RR (IC 95%) = 11,67 (3,84 - 35,42)

Fuente: Historias clínicas - Hospital Belén de Trujillo

Tabla N° 02: Variables intervinientes asociadas al fracaso en el destete ventilatorio

Variables intervinientes	Fracaso en el destete ventilatorio		p	RR (IC 95%)	
	Si = 38	No = 60			
Edad (años)	6 (5 6)	5 (4 6)	0.568		
Peso	17 (12 22)	17 (14 24)	0.47		
Días Ventilación mecánica	6 (5 6)	3 (3 5)	0.375		
Sexo	Masculino	17 34.7%	32 65.3%	0.407	0,81 (0,49 - 1,34)
	Femenino	21 42.9%	28 57.1%		Referencia
Comorbilidades	Cardiovascular	8 50.0%	8 50.0%	0.520	1,23 (0,63 - 2,39)
	Pulmonar	19 34.5%	36 65.5%		0,85 (0,47 - 1,52)
	Sepsis	11 40.7%	16 59.3%		Referencia

Mediana (P25 P75), U de Mann-Whitney, $p < 0,05$ significativo

χ^2 de Pearson, $p < 0,05$ significativo RR (IC 95%)

Podemos observar con la pruebas U de Mann-Whitney, Chi Cuadrado e intervalos de confianza del 95% del RR

Ninguna de las variables se asocian a Fracaso en el destete ventilatorio ($p > 0,05$).

Fuente: Historias clínicas - Hospital Belén de Trujillo

5. DISCUSIÓN:

La investigación tuvo como objetivo identificar si el balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes ingresados a UCI pediátrica del HBT durante el año 2015 al 2022. Se obtuvo un total de 371 pacientes hospitalizados en la UCI pediátrica durante el período establecido, se evaluaron 98 pacientes entre 1 mes a 14 años que estuvieron bajo ventilación mecánica y cumplieron con los criterios de selección, de los cuales 49 tuvieron balance hídrico positivo y 49, balance hídrico negativo, y de esta manera se pudo comparar la incidencia en ambos grupos. Se determinó que los pacientes con balance hídrico positivo tienen 11.67 veces más riesgo de fracaso en el destete que los pacientes con balance hídrico negativo. Asimismo, las variables edad, peso al ingreso, días de ventilación mecánica, sexo y comorbilidades (cardiovascular, pulmonar y sepsis) no influyeron durante el estudio.

Actualmente, la ventilación mecánica se ha convertido en uno de los principales procedimientos empleados por los servicios de salud, pero se debe tener en cuenta que conlleva a un elevado costo y que, en nuestro entorno sanitario, tienen una disponibilidad limitada. Por tanto, se han planteado estrategias para disminuir el uso prolongado de estos equipos y las posibles complicaciones que se puedan presentar. Cabe resaltar que algunas de las causas que contribuyen al fracaso es la carga de trabajo respiratorio, disfunción neuromuscular y el desequilibrio hidroelectrolítico.

El ingreso de líquidos se cuantifica cada 24 horas, esto permite actuar sobre los hallazgos encontrados y mantener el equilibrio del medio interno. La acumulación hídrica es un factor predictor de mortalidad; vigilar el balance hídrico en pacientes críticos sobre todo después de la fase de reanimación, es de suma importancia porque es la etapa en la que los ingresos pueden superar rápidamente los egresos.³³ En esta investigación se estimó relevante considerar el balance hídrico de las 24 horas previas al destete ya que es el último valor cuantificado de cómo se encuentra el medio interno antes del procedimiento. Estudios como el de França et al ³⁴, demostraron que el balance hídrico en las últimas 24 horas antes de la extubación es una variable muy

significativa ($p = 0.002$) y que cuando se construyó la curva de ROC, se obtuvo un área bajo la curva de 0,80 (IC 95% 0,67-0,93), lo que denota una buena capacidad discriminadora.

Los hallazgos de nuestro estudio mostraron que el balance hídrico positivo es un factor predictor para el fracaso en el destete ventilatorio. De los 98 pacientes estudiados, el 71.4% que tuvieron balance hídrico positivo presentaron fracaso en el destete ventilatorio, mientras que el 6.1% con balance hídrico negativo presentaron fracaso. En concordancia, el éxito del destete ventilatorio depende de una serie de factores intrínsecos y extrínsecos, de los cuales el balance de líquidos es uno de los que tiene mayor relevancia.³⁵ Cuando el agua corporal total empieza a aumentar, la distensibilidad pulmonar disminuye rápidamente debido al aumento del agua pulmonar y al edema diafragmático. Se obtuvieron informes donde los infantes que recibieron un régimen conservador de líquidos tuvieron menos días de ventilación mecánica y posteriormente una reposición más rápida de la función pulmonar, en comparación con los que recibieron un régimen más liberal.³⁶

Estudios como el de Frutos-Vivar et al³⁷, determinó que un balance hídrico positivo el día de la extubación tenían una probabilidad más alta de experimentar fallos en el proceso de destete (OR 1,70; IC 95%, 1,15 - 2,53), con una tasa de reintubación del 19% cuando la acumulación de líquidos superaba los 1000 ml. De igual forma, Burkhart et al³⁸, mencionan que un balance hídrico acumulado las 24 horas previas a la extubación, aumentan el riesgo de destete fallido (OR 2,062; IC 95%, 0,919 - 4,626). Por su parte, Upadya et al³⁹, encontraron que un balance hídrico negativo aumenta las probabilidades de una extubación exitosa en comparación con aquellos que no lo tienen, siendo el doble de probable (RR = 2,2; IC 95%, 1,3 - 3,8).

Este estudio demostró que el balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso en el destete ventilatorio (RR 11.67; IC 95%, 3,84 - 35,42) y tiene significancias estadísticas en χ^2 44.014 (grado de libertad 1, $p < 0,001$). Esto se debe a que la sobrecarga hídrica contribuye al desarrollo de edema pulmonar y como consecuencia los pulmones disminuyen su función y aumentan la resistencia al flujo del aire dificultando la respiración. Además, la acumulación

de líquidos genera disfunción cardíaca, haciendo que el corazón no bombee de manera eficiente y por ende, no llegue suficiente oxigenación a los tejidos complicando el destete ventilatorio.

Por otro lado, se encontró en el estudio de Alomía et al⁴⁰, que el balance hídrico positivo no tuvo relación con la extubación fallida (OR 1,63; IC 95% 0,50 - 5,27), esto probablemente se deba a que en el hospital donde se desarrolló la investigación aplicaban un protocolo de destete que permitía asegurarse que el paciente se encontraba en óptimas condiciones para ser extubado, y de esta forma se reducir el porcentaje de destete fallidos.

En este estudio, la variable edad, no presentó significancia estadística con el fracaso del destete (p 0,568). De la misma manera, en estudios como el de Silva et al⁴¹, se encontró que con cada año que la edad aumenta, existe 1,03 veces más posibilidad de presentar fracaso en el destete (OR 1,03), pero no se encontró asociación significativa con el mismo (p 0,027). Asimismo, Silva-Cruz et al⁴², demostraron que la edad tampoco tenía asociación significativa con el fallo en la extubación (p 0,29). Esto probablemente se deba a que los niños tienen mayor reserva pulmonar y muscular, mayor plasticidad y capacidad de recuperación, lo que permite tolerar mejor el proceso de destete, a diferencia de los adultos que por condiciones preexistentes presentan más dificultad al momento de extubar.

El peso fue otra de las variables estudiadas en esta investigación que tampoco tuvo significancia estadística con el fallo de la extubación (p 0,47). Ello también se observó en el estudio de Silva-Cruz et al⁴², donde el valor hallado fue p 0,09, lo que significa que no hubo asociación estadística. Esto debido a que el peso de la mayoría de los pacientes está dentro del valor adecuado para la edad, ya que de tratarse de un bajo peso por lo general se asocia a un deficiente estado nutricional y por tanto, reducción de la fuerza muscular, incluyendo los músculos respiratorios, dificultando la respiración espontánea después de la extubación.

En este estudio, otra de las variables intervinientes fueron los días de ventilación mecánica, al aplicarse la mediana en el grupo de fracaso en el

destete se obtuvo un valor de 6 y en el de éxito, un valor de 3; no se encontró asociación significativa con el fallo de la extubación (p 0,375). De la misma forma, ocurrió en el estudio de Alomía et al⁴⁰, donde se aplicó la mediana al grupo de fracaso y éxito, y los valores fueron de 6 y 5 respectivamente; tampoco se encontró asociación en el fracaso de la extubación (p 0,451). Posiblemente, esto ocurrió debido a la combinación de la falta de actividad del diafragma y a la misma VM, que conduce a una atrofia de las fibras musculares diafragmáticas, tal suceso aparece después de 18 horas de la utilización de la VM. A medida que el tiempo transcurre, se incrementa el riesgo de enfrentar complicaciones, mayor morbimortalidad, y la probabilidad de tener éxito en el destete disminuye.⁴³

En lo que respecta a la variable sexo, en este estudio no tiene significancia estadística (p 0,407) y tiene un RR 0,61 (IC 95% 0,49 - 1,34). Lo mismo ocurre con el estudio de Baptistella et al⁴³, en el que se obtuvo un p de 0,135, no encontrando asociación entre el sexo y el fallo en el destete. Algo semejante ocurre en la investigación de Sánchez et al⁴⁴, donde se encontró que el fracaso en el destete ventilatorio fue significativamente mayor en sexo masculino (83%) frente al 32,8% del sexo femenino. Probablemente, esto se deba a otras condiciones, a la capacidad pulmonar y otros aspectos clínicos específicos de cada paciente, ya que si bien es cierto existen diferencias fisiológicas y hormonales entre hombres y mujeres, pero no hay evidencia que explique si estas afectan o no directamente en la capacidad de tolerar el destete ventilatorio.

Las comorbilidades abordadas en este estudio fueron: pulmonar, cardiovascular y sepsis, siendo la insuficiencia respiratoria aguda y crónica, neumonía y crisis asmática, las patologías más frecuentes del primer grupo en mención; la insuficiencia cardiaca congestiva dentro del segundo, y la sepsis perteneciente al tercero. La variable comorbilidad no presentó significancia estadística (p 0,520) y tuvo un RR de 1,23 (0,63 - 2,39). Lo mismo ocurre en la investigación de Yu et al⁴⁵, donde se observó que las enfermedades cardiovasculares no se asocian significativamente con el fracaso en el destete (p 0,282). Asimismo, Silva et al⁴¹, encontraron que la sepsis fue el motivo de

ingreso más frecuente a la UCI (25,8%) pero no hubo diferencia significativa entre el grupo de éxito y fracaso (valor p superior a 0,05). Posiblemente, esto se deba al pequeño tamaño muestral de los estudios mencionados, donde es más complicado detectar los efectos pequeños que podrían no ser evidentes en esta muestra. Además, cada paciente debe ser individualizado, se debe evaluar la gravedad de las comorbilidades, la evaluación integral y la adaptación al tratamiento, ya que la respuesta frente al destete puede variar.

El estudio tiene varias limitaciones. Primero, al ser una investigación retrospectiva y estando supeditada a la veracidad de información registrada en las historias clínicas, que a su vez, fueron llenadas por diferente personal de salud, existe la posibilidad que haya habido errores de medición o de cálculo, como el peso o la obtención del balance hídrico, respectivamente. Segundo, no se aplicó un protocolo estricto para la hidratación ni para el destete de los pacientes seleccionados debido a la naturaleza de la investigación.

Finalmente, los datos resumidos en nuestra investigación respaldan la evaluación de estrategias activas para prevenir la sobrecarga de líquidos en población pediátrica en estado crítico. Es importante mencionar, que si bien nuestros resultados responden a una buena muestra y se sustentan con varias investigaciones previas, la información está limitada a nuestra población de estudio y debe ser interpretada con mesura en la práctica clínica.

6. CONCLUSIONES

1. El balance hídrico positivo es un factor predictor de fracaso para el destete ventilatorio en pacientes que ingresaron bajo VM a la UCI pediátrica del Hospital Belén de Trujillo.
2. La incidencia de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes con balance hídrico positivo es 71.4%.
3. La incidencia de fracaso en el destete ventilatorio en pacientes con balance hídrico negativo es 6.1%.
4. No se demostró asociación de las variables intervinientes (sexo, edad, peso, comorbilidades y días de ventilación mecánica) con el fracaso en el destete ventilatorio.

7. RECOMENDACIONES:

1. Realizar estudios observacionales en nuestra población que busquen determinar la asociación entre el balance hídrico y otros factores, como mortalidad y complicaciones asociadas al ventilador.
2. Realizar estudios que establezcan un punto de corte para el valor de sobrecarga de volumen que estaría asociado con el fracaso de destete ventilatorio.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Walter JM, Corbridge TC, Singer BD. Invasive Mechanical Ventilation. *South Med J*. diciembre de 2018.
2. Kuchnicka K, Maciejewski D. Ventilator-associated lung injury. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2013.
3. Cruz FF, Ball L, Rocco PRM, Pelosi P. Ventilator-induced lung injury during controlled ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome: less is probably better. *Expert Rev Respir Med*. mayo de 2018.
4. Gattinoni L, Marini JJ, Collino F, Maiolo G, Rapetti F, Tonetti T, et al. The future of mechanical ventilation: lessons from the present and the past. *Crit Care Lond Engl*. 12 de julio de 2017.
5. Unki P, Save S. Analysis of Fluid Balance as Predictor of Length of Assisted Mechanical Ventilation in Children Admitted to Pediatric Intensive Care Unit (PICU). *Int J Pediatr*. 20 de marzo de 2022.
6. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, Jarreau PH, Javouhey E, Lopez-Herce J, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Med*. diciembre de 2017.
7. Baalaaji AM. Weaning from Mechanical Ventilation in Children: Are We Getting It Right? *Indian J Crit Care Med*. 2021.
8. Bacci SLLDS, Johnston C, Hattori WT, Pereira JM, Azevedo VMGO. Mechanical ventilation weaning practices in neonatal and pediatric ICUs in Brazil: the Weaning Survey-Brazil. *J Bras Pneumol*. 2020.
9. Veyckemans F. Tracheal extubation in children: Planning, technique, and complications. *Paediatr Anaesth*. marzo de 2020.
10. van Dijk J, Koopman AA, de Langen LB, Dijkstra S, Burgerhof JGM, Blokpoel RGT, Kneyber MCJ. Effect of pediatric ventilation weaning technique on work of breathing. *Respir Res*. 2022.
11. Newth CJ, Hotz JC, Khemani RG. Ventilator Liberation in the Pediatric ICU. *Respiratory Care*. 2020.

12. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca SA, Okamoto VN, et al. Noninvasive mechanical ventilation with positive pressure. *Rev Bras Ter Intensiva*. junio de 2007.
13. Baalaaji AM. Weaning from Mechanical Ventilation in Children: Are We Getting It Right? *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med*. septiembre de 2021.
14. Raghunathan K, Shaw AD, Bagshaw SM. Fluids are drugs: type, dose and toxicity. *Curr Opin Crit Care*. agosto de 2013.
15. Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, Reichley RM, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest*. julio de 2009.
16. Carrasco Loza R, Villamizar Rodríguez G, Medel Fernández N. Ventilator-Induced Lung Injury (VILI) in Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS): Volutrauma and Molecular Effects. *Open Respir Med J*. 2015.
17. Jozwiak M, Monnet X, Teboul JL. Prediction of fluid responsiveness in ventilated patients. *Ann Transl Med*. septiembre de 2018.
18. National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network, Wiedemann HP, Wheeler AP, Bernard GR, Thompson BT, Hayden D, et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. *N Engl J Med*. 2006.
19. Loberger JM, Watson CR, Clingan EM, Petrusnek SD, Aban IB, Prabhakaran P. Pediatric Ventilator Liberation: One-Hour Versus Two-Hour Spontaneous Breathing Trials in a Single Center. *Respir Care*. 2023.
20. Egbuta C, Easley RB. Update on ventilation management in the Pediatric Intensive Care Unit. *Paediatr Anaesth*. 2022.
21. Abu-Sultaneh S, Iyer NP, Fernández A, Gaies M, González-Dambrauskas S, Hotz JC, Kneyber MCJ, López-Fernández YM, Rotta AT, Werho DK, Baranwal AK, Blackwood B, Craven HJ, Curley MAQ, Essouri S, Fioretto JR, Hartmann SMM, Jouvét P, Korang SK, Rafferty GF, Ramnarayan P, Rose L, Tume LN, Whipple EC, Wong JJM, Emeriaud G, Mastropietro CW, Napolitano N, Newth CJL, Khemani RG; Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Operational Definitions Related to Pediatric Ventilator Liberation. *Chest*. 2023.

22. van Dijk J, Blokpoel RGT, Abu-Sultaneh S, Newth CJL, Khemani RG, Kneyber MCJ. Clinical Challenges in Pediatric Ventilation Liberation: A Meta-Narrative Review. *Pediatr Crit Care Med*. 2022.
23. Moura JCDS, Gianfrancesco L, Souza TH, Hortencio TDR, Nogueira RJN. Extubation in the pediatric intensive care unit: predictive methods. An integrative literature review. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021.
24. O JAC. WEANING DE VENTILACIÓN MECÁNICA. DEL ARTE A LA CIENCIA. *Neumol Pediátrica*. 2017.
25. Newth CJ, Hotz JC, Khemani RG. Ventilator Liberation in the Pediatric ICU. *Respir Care*. 1 de octubre de 2020.
26. Jiménez Guato JP. Determinar el Balance Hídrico Positivo/Negativo, como predictor de fracaso en el Destete Ventilatorio, considerando comorbilidades Cardiovasculares y Pulmonares, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la Ciudad de Quito, desde abril a noviembre del 2017 [Internet] [masterThesis]. Quito: UCE; 2018 [citado 18 de Noviembre de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16611>
27. Ghosh S, Chawla A, Mishra K, Jhalani R, Salhotra R, Singh A. Cumulative fluid balance and outcome of extubation: A prospective observational study from a general intensive care unit. *Indian J Crit Care Med* 2018;22:767-72.
28. Van Mourik N, Metske HA, Hofstra JJ, Binnekade JM, Geerts BF, Schultz MJ, et al. Cumulative fluid balance predicts mortality and increases time on mechanical ventilation in ARDS patients: An observational cohort study. *PLoS ONE*. 30 de octubre de 2019
29. Baalaji AM. Weaning from Mechanical Ventilation in Children: Are We Getting It Right? *Indian J Crit Care Med*. 2021.
30. Jeanne H. Bottin, Clémentine Morin, Isabelle Guelinckx, Erica T. Perrier; Hydration in Children: What Do We Know and Why Does it Matter?. *Ann Nutr Metab* 14 June 2019.
31. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de

- 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2010.
32. Ley General de Salud. Ley N° 29414. Perú 2009.
33. González PN et al. Balance hídrico en el paciente grave. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter.* [Internet]. 2015. [Citado el 8 de Noviembre del 2023]; 29(2):70-84.
34. França Ana Graciela, Ebeid Alejandro, Formento Carlos, Loza Daniel. Destete en una UCI polivalente. Incidencia y factores de riesgo de fracaso. Valoración de índices predictivos. *Rev. Méd. Urug.* [Internet]. 2013 Jun [citado 2023 Nov 08]; 29(2): 85-96.
35. Sandoval-Moreno Lina Marcela, Díaz-Henao William Antonio. Factores asociados a destete fallido de la ventilación mecánica en adultos con soporte ventilatorio igual y mayor a 48 horas. *Rev. colomb. anestesiología.* [Internet]. 2018 Dec [cited 2023 Nov 07]; 46(4): 300-308.
36. Newth CJ, Hotz JC, Khemani RG. Ventilator Liberation in the Pediatric ICU. *Respir Care.* 2020 Oct.
37. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, Epstein SK, Arabi Y, Apezteguía C, González M, Hill NS, Nava S, D'Empaire G, Anzueto A. Factores de riesgo de fallo de la extubación en pacientes después de un ensayo exitoso de respiración espontánea. *Pecho.* 2006 Dec;130(6):1664-71. doi: 10.1378/chest.130.6.1664. PMID: 17166980.
38. Burkhart B, Chatterjee A, Pajewski N, Hite R. Predictive value of fluid balance on extubation failure. *Am J Respir Care Crit Care Med.* 2013:A3031.
39. Upadya A, Tilluckdharry L, Muralidharan V, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Fluid balance and weaning outcomes. *Intensive Care Med.* 2005 Dec;31(12):1643-7. doi: 10.1007/s00134-005-2801-3. Epub 2005 Sep 29. PMID: 16193330.
40. Alomía D, Coral M, Ortigón S, Soto R, Muñoz V. Factores de riesgo asociados con la extubación fallida en pacientes adultos de una unidad de cuidados intensivos de la ciudad de Cali. *Rev Cienc Salud.* 2017;15(2):237-246. Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.5760>

41. Silva LCR, Tonelli IS, Oliveira RCC, Lemos PL, Matos SS, Chianca TCM. Clinical study of Dysfunctional Ventilatory Weaning Response in critically ill patients. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2020;28:e3334. [Access 18 Nov 2023]. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3522.3334>.
42. Silva-Cruz AL, Velarde-Jacay K, Carreazo NY, Escalante-Kanashiro R. Factores de riesgo para fracaso en la extubación en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018;30(3):294-300
43. Baptistella A, Maito L, Matte L, Ulanoski M, Fortunatti J, Zordan L, Laís de oliveira V, Haro F, Ferla S, de Carvalho d, Nunes J. Prediction of extubation outcome in mechanically ventilated patients: Development and validation of the Extubation Predictive Score (ExPreS). *PLOS ONE*. 2021; 16(3): e0248868. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248868>
44. Sánchez Bone, K.J., & Ortiz Díaz, M.D. Factores de riesgo asociados al fracaso en el destete ventilatorio en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. *Rev Hallazgos* 21. 2022; 7 (2): 123 - 132.
45. Yu H, Luo J, Ni Y, Hu Y, Liu D, Wang M, Liang B, Liang Z. Early prediction of extubation failure in patients with severe pneumonia: a retrospective cohort study. *Biosci Rep*. 2020 Feb 28;40(2):BSR20192435. doi: 10.1042/BSR20192435. PMID: 31990295; PMCID: PMC7007404.

9. ANEXOS:

ANEXO N°01

CARTA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Trujillo, 20 de Junio del 2023

DR. LUIS ENRIQUE CASTAÑEDA CUBA
Director General del Hospital Belén de Trujillo.
Presente.

Asunto: Presentación de Proyecto de Investigación para evaluación.

Yo, María José Mejía Dávila, investigador principal, con DNI: 70271167, dirección: Las Malvas 285 dpto 202, celular: 987973490, e-mail: majomejad1@gmail.com.

Por medio de la presente me dirijo a usted con la finalidad de presentar el Proyecto de Investigación titulado:

“Balance hídrico positivo como factor predictivo de fracaso de destete ventilatorio en pacientes de UCI pediátrica del Hospital Belén de Trujillo”; con el objetivo que sea evaluado y aprobado para que pueda ser realizado en la institución que usted dirige.

Atentamente,

MEJÍA DÁVILA MARÍA JOSÉ

DNI: 70271167



ANEXO N°02



Gerencia
Regional de
Salud

OF. DOCENCIA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL BELÉN
DE TRUJILLO



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

CONSTANCIA DE APROBACIÓN ÉTICA N° 035-2023-HBT

El Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Belén de Trujillo, hace constar que el protocolo de investigación señalado a continuación fue APROBADO, bajo la categoría de REVISIÓN PARCIAL.

Título del estudio: "BALANCE HIDRICO POSITIVO COMO FACTOR PREDICTOR DE FRACASO DE DESTETE VENTILATORIO EN PACIENTES DE UCI PEDIATRICA DEL HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO"

Investigadores principales: MEJIA DAVILA MARIA JOSE.

El protocolo aprobado corresponde a la versión 01, con fecha 22 de junio del 2023. Para la aprobación se ha considerado el cumplimiento de pautas éticas en investigación, incluyendo el balance beneficio/riesgo, confidencialidad de los datos y otros.

Cualquier enmienda en los objetivos secundarios, metodología y aspectos éticos debe ser solicitada a este comité.

El periodo de vigencia de la presente **aprobación será de 6 meses**; desde el 22/06/2023 hasta el 22/12/2023, debiendo solicitar la renovación con 30 días de anticipación.

Sírvase hacernos llegar el **informe de avance del estudio en forma trimestral**. Además, deberá presentar un informe de término de la investigación al culminar el estudio.

Trujillo, 22 de junio del 2023

DR. MANUEL MARIO ANIBAL SANCHEZ LANDERS
PRESIDENTE DEL COMITÉ INSTITUCIONAL DE
ÉTICA EN INVESTIGACION
HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO

ANEXO N°03

Hoja de recolección de datos

Historia clínica:

Fecha:

Sexo: M () F ()

Edad: _____ años

Peso:

a) Al ingreso:

b) Actual:

Días en ventilación mecánica:

Comorbilidades:

a) Cardiovascular

b) Pulmonar

c) Sepsis

Balance hídrico 24 h previas al destete: _____

Positivo ()

Negativo ()

Destete ventilatorio:

Exitoso ()

Fracaso ()