

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en adultos”

Área de Investigación:

Educación en ciencias de la salud

Autor:

Br. Castillo Saavedra, Tom Josped

Jurado Evaluador:

Presidente: Segura Plasencia, Niler Manuel

Secretario: Vásquez Tirado, Gustavo Adolfo

Vocal: Bardales Zuta, Víctor Hugo

Asesor:

Arroyo Sánchez, Abel Salvador

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6022-6894>

Trujillo – Perú

2020

Fecha de sustentación: 2020/06/19

ÍNDICE

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Material y método	13
Resultados	22
Discusión	30
Conclusiones	35
Recomendaciones	36
Referencias bibliográficas	37
Anexos	42

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, por darme el coraje de luchar por mis metas y así poder culminar mi carrera universitaria. Ustedes fueron pieza clave en este logro.

A MI HERMANO:

Por acompañarme durante todo este tiempo de estudios, por siempre ayudarme a encontrar soluciones a distintos problemas durante esta etapa universitaria.

Tom Josped Castillo Saavedra

AGRADECIMIENTO

A mi profesora **Dra Yesenia Arbayza Ávalos**, por motivarme durante las clases de pregrado.

A mi asesor **Dr. Abel Salvador Arroyo Sánchez**; por ser un gran docente, por confiar en mí, por su apoyo constante y consejos durante la realización de este estudio.

Y sobre todo **A Dios**, quien estuvo conmigo en cada paso y decisión que tomé.

Tom Josped Castillo Saavedra

RESUMEN

Objetivo: Identificar los factores de riesgo para destete fallido en adultos con ventilación mecánica invasiva

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de casos y controles realizado en pacientes de 18 años a más ingresados en la unidad de cuidados intensivos de un hospital de referencia regional durante el periodo 2016 - 2019. Los casos fueron los pacientes que tuvieron destete fallido de la ventilación mecánica invasiva y los controles fueron los pacientes con destete exitoso.

Resultados: Se analizaron 35 casos y 70 controles. El alto riesgo nutricional (OR = 2,5; IC 95% = 1,1 - 5,9; p = 0,03), a través del análisis bivariado, fue el único factor de riesgo presente en la población con destete fallido, por otro lado, la ausencia de fisioterapia respiratoria se descartó como factor de riesgo para destete fallido en el análisis bivariado (OR = 0,01; IC 95% = 0 - 0,05; p = 0,00) y multivariado (OR = 0,020; IC 95% = 0,004 - 0,108; p= 0,00).

Conclusiones: Los pacientes en ventilación mecánica invasiva tuvieron mayor riesgo de destete fallido si presentaban un alto riesgo nutricional mientras que los pacientes sin fisioterapia respiratoria no presentaron riesgo para destete fallido.

Palabras clave: Desconexión del ventilador; Respiración artificial; Factores de riesgo; Cuidados intensivos

ABSTRACT

The Aim: To identify risk factors for failed weaning in adults with invasive mechanical ventilation.

Materials and Methods: This was a retrospective observational study of case-control carried out in patients older than 18 years admitted to the intensive care unit of a regional reference hospital during the period 2016 - 2019. The cases were identified as failed weaning of invasive mechanical ventilator and controls, such as successful weaning.

Results: 35 cases and 70 controls were analyzed. The high nutritional risk (OR = 2.5; 95% CI = 1.1 - 5.9; p = 0.03), through the bivariate analysis, was the only risk factor present in the population with failed weaning, on the other hand the absence of respiratory physiotherapy was ruled out as a risk factor for weaning failed in the bivariate analysis (OR = 0,01; IC 95% = 0 - 0,05; p = 0,00) and multivariate (OR = 0,020; IC 95% = 0,004 - 0,108; p= 0,000).

Conclusions: Patients in invasive mechanical ventilation had a higher risk of failed weaning if they presented a high nutritional risk while patients who did not receive respiratory physiotherapy did not present a risk for failed weaning.

Key words: Ventilator Weaning; Respiration, Artificial; Risk Factors; Intensive Care Units

I. INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica invasiva (VMI) requiere de un ventilador mecánico (VM) y una vía aérea artificial (tubo endotraqueal o traqueostomía) para su funcionamiento. Esta medida de soporte es importante para la estabilización de pacientes con dificultad respiratoria ya que disminuye el trabajo inspiratorio de estos. (1) Los pacientes que requieren dicho soporte pueden llegar a representar el 2.8% de todos los ingresos hospitalarios y pueden llegar a generar el 12% de los costos hospitalarios. (2)

La liberación o destete del VM consiste en la disminución paulatina del requerimiento de este soporte hasta que el paciente pueda mantener una respiración de manera espontánea y segura.(3)

El destete del VM es un procedimiento complejo ya que la enfermedad que condicionó su necesidad debe haber sido corregida de forma total o parcial y el paciente debe cumplir con los criterios para el destete.(4,5) Posteriormente, los pacientes deben de superar la prueba de ventilación espontánea (PVE) utilizando la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP: continuous positive airway pressure) más la presión de soporte (PSV: pressure support ventilation), o usando el tubo en T.(6,7) Siendo los resultados con CPAP + PSV mejores los obtenidos con el tubo en T.(6,8,9)

Una conferencia internacional de consenso clasificó al proceso de destete del VMI, en tres grupos: el destete simple (es la liberación exitosa desde la primera PVE y sin dificultad), el destete difícil (es la falla en la primera PVE y el requerimiento de al menos 3 intentos, dentro de los siguientes 7 días, para poder ser liberado exitosamente) y el destete prolongado (es la falla de más de 3 intentos de la PVE o la necesidad de más de 7 días después de la primera PVE). Algunos autores han reportado que los porcentajes de destete simple, difícil y prolongado pueden ser del 46.6%, 36.9%, 16.5% respectivamente.(10,11) Teniendo en cuenta que este último grupo puede llegar a consumir el 37% de los recursos de una unidad de cuidados intensivos (UCI).(12)

El uso prolongado de VMI no solo conlleva a problemas médicos como el barotrauma, la neumonía asociada al ventilador, las úlceras de estrés y la

trombosis venosa profunda(13); sino también a un mayor consumo de los recursos económicos institucionales. Una cohorte prospectiva realizada en China calculó el costo diario y de la estadía promedio por paciente con VMI en UCI, teniendo un resultado aproximado de \$1,212 y \$15,271 respectivamente.(14) Saiphoklang et al calcularon el promedio de días hospitalarios en pacientes con destete simple, difícil y prolongado, siendo el resultado de 12, 17 y 26 días respectivamente.(11)

La patofisiología del destete fallido (DF) del VM se relaciona con fallas a nivel del aparato respiratorio y cardiovascular. Respecto al aparato respiratorio el diafragma, el músculo inspiratorio más importante durante ciclo respiratorio, es el principalmente afectado. Su afección sucede por varios motivos entre los que se encuentra el uso del VM, este equipo biomecánico hace que la utilización del diafragma sea mínima o nula y se ha demostrado que bastan como mínimo 18 horas en VM para provocar atrofia de las fibras musculares del diafragma. Esta atrofia es consecuencia de la acción de proteasas como la caspasa 3 y calpaína que desencadenan la proteólisis en dicho músculo. (15)

Otro factor causante de la disfunción muscular es la malnutrición, que puede encontrarse en el 40% de los pacientes críticos de la UCI.(16) La malnutrición es consecuencia del catabolismo aumentado en los pacientes críticos por el estado proinflamatorio en el que se encuentran, ya que las hormonas catabólicas como el glucagón y el cortisol están aumentadas mientras que las hormonas anabólicas como la insulina y la hormona del crecimiento están inhibidas; ello conllevará a debilidad y degradación del músculo diafragmático terminando en DF de la VMI que generará aumento de la estancia tanto en la UCI como hospitalaria.(15,17)

El fracaso en el destete del VM por alteración del músculo diafragma también se ha relacionado al uso de algunos fármacos como los glucocorticoides, utilizados en pacientes sépticos o con síndrome de dificultad respiratoria aguda, y los bloqueadores neuromusculares (BNM), utilizados para lograr la sincronía del paciente bajo VM con la frecuencia respiratoria programada en el VM. Los glucocorticoides inhiben la síntesis proteica de dicho músculo al alterar

funciones de la insulina, factor de crecimiento insulínico y de la miogenina; todos ellos necesarios para la regulación de la función y estructura muscular. Así mismo, los BNM disminuyen la excitabilidad celular por ende provocan limitación de la movilidad del diafragma que termina en debilidad de dicho músculo.(15)

En el paciente crítico es necesario la implementación de medidas como el soporte nutricional o realización de fisioterapias para mitigar las complicaciones mencionadas y acelerar su recuperación.

La nutrición artificial no sólo sirve para mejorar el estado nutricional del paciente sino también para atenuar la respuesta inmunológica inducida por el estrés oxidativo. El inicio de la nutricional enteral (NE) temprana, dentro de las 24 – 48 horas, ha demostrado disminuir la mortalidad, estancia hospitalaria, las infecciones y aumentar los días libres del ventilador; estos beneficios también aplican para los pacientes sometidos a cirugías electivas. Si se retrasa el inicio de la NE agravará el déficit calórico e incrementará la morbimortalidad en el paciente crítico. Además se ha demostrado que pacientes con alto riesgo nutricional que se acercan a su meta calórica a través de la nutrición pueden disminuir su morbimortalidad.(18)

Una forma de evaluar la asociación entre el estado nutricional y el destete fallido podría ser a través del riesgo nutricional que tengan los pacientes al ingresar a la UCI. Heyland et al crearon la escala NUTRIC para evaluar el riesgo nutricional en pacientes de la UCI. Para ello realizaron un estudio observacional prospectivo en 597 pacientes críticos con una estancia esperada de 24 horas a más y que recibieron nutrición enteral dentro de las 24 – 48 horas de haber ingresado en la UCI. Evaluaron variables epidemiológicas, clínicas y de laboratorios para incluir las que resultasen significativas en la nueva escala. Los autores evaluaron la asociación de estas variables con la mortalidad a los 28 días y los días libres del ventilador mecánico. La variables finalmente utilizadas en la escala tuvieron valor significativo respecto al resultado mortalidad a las 28 días ($p < 0,001$) y en los días libres del VM ($p < 0,05$). Es así que Heyland et al concluyeron que los pacientes con alto riesgo nutricional presentan mayor mortalidad y mayor número de días bajo ventilación mecánica.(19)

Otra forma de asociar el estado nutricional con el DF podría ser a través del tiempo de inicio de la nutrición enteral (NE). Khalid et al realizaron un estudio de cohorte para determinar el efecto de la NE temprana en los pacientes críticos no quirúrgicos bajo VM. Se compararon dos grupos, el primer grupo recibió NE temprana dentro de las 48 horas del inicio de VM (n=707). El segundo grupo fueron los que recibieron NE tardía después de las 48 horas de VM (n=467). Los resultados principales del estudio mostraron menor mortalidad en la UCI y en la hospitalización de los pacientes que recibieron NE temprana respecto a la tardía (22,5% vs 28,3%; $p < 0,05$ y 34% vs 44%; $p < 0,001$ respectivamente). Entre los resultados secundarios, los días libre del VM en el grupo con NE temprana fueron mayores (NE temprana con media de 15.7 días vs NE tardía con media de 14.9 días); sin embargo, este resultado no fue significativo ($p = 0.17$). (20)

El principal objetivo de la fisioterapia respiratoria es mejorar la funcionalidad del aparato respiratorio como ayudar al clearance mucociliar, mejorar el intercambio gaseoso, así como mejorar el desempeño de los músculos respiratorios; ya que los pacientes críticos se encuentran postrados y con disfunción del diafragma lo que impide una adecuada movilización de secreciones lo que conducirá a complicaciones como infecciones del tracto respiratorio, atelectasias. La fisioterapia respiratoria ha demostrado disminuir la neumonía intrahospitalaria, mejorar la función pulmonar y favorecer el destete del VM. A pesar de ello, no todos los resultados coinciden con el efecto beneficioso de la fisioterapia respiratoria en el destete del VM. (21,22)

Por otro lado, la asociación de la fisioterapia con los resultados en el destete de la VMI aún tiene incógnitas que se necesitan investigar y aclarar; por ejemplo, en qué momento de la VMI debe iniciarse, el tipo de fisioterapia que debe recibir el paciente y la cantidad de horas diarias las que debe recibir el paciente en VMI. Sandoval-Moreno y Diaz-Henao llevaron a cabo un estudio de cohorte para identificar los factores de riesgos que se presentan en el DF del VM. Ellos estudiaron a 139 pacientes mayores de 18 años que estuvieron bajo el VM por un tiempo de 48 horas a más; encontraron que el DF tuvo una incidencia de 24.09% (IC 95% 16.83 – 31.33) comprendiendo a los pacientes con extubación

fallida, necesidad de traqueostomía y aquellos que murieron en las primeras 48 horas post extubación. Entre sus hallazgos evidenció que la fisioterapia respiratoria no guardó relación con el DF $p=0,87$; RR 0,92; IC 95% 0,36 – 2,32.(23)

A nivel cardiovascular, un factor importante que influye en el destete del VM es el balance hídrico (BH). Cuando el paciente deja el VM y vuelve a respirar de forma espontánea, se restablece así la presión intratorácica negativa, lo que genera un aumento del retorno venoso sanguíneo, de la precarga y de la poscarga ventricular. Si el paciente, antes del destete, tiene un BH positivo se puede generar una sobrecarga de volumen intravascular, que podría descompensar al paciente provocando un fallo cardiorrespiratorio generándose así DF de la VMI.(24)

França et al llevó a cabo un estudio de cohorte abierta en una UCI polivalente, para establecer la incidencia de los tipos de destete del VM, los factores riesgo para fracaso del destete y la necesidad de reintubación antes de las 48 horas. Evaluaron a 78 pacientes en VMI modo asistido controlado. El único factor de riesgo independiente identificado presente fue la fracción de eyección ventricular <45%, la cual aumentó aproximadamente 3 veces el riesgo de padecer un DF del VM; además encontraron una diferencia significativa de las medias de BH de las últimas 24 horas entre los pacientes con DF y los que tuvieron destete exitoso ($+390 \pm 960$ ml/día vs -754 ± 1047 ml/día respectivamente; $p=0,002$). (25)

Es por los motivos mencionados previamente que se realizó el presente trabajo de investigación, para conocer si determinados factores de riesgo modificables intervienen en el DF de la VMI, tratar de disminuir el porcentaje de destete fallido, disminuir la morbilidad en los pacientes que requieren VMI y por ende disminuir la estancia en UCI. Al identificar y modificar dichos factores de riesgo también se lograría disminuir los gastos económicos en la UCI del HVLE.

I.1. Formulación del problema científico

¿Son el alto riesgo nutricional, el inicio tardío de soporte nutricional enteral, el balance hídrico positivo de las 24 horas antes del destete o la ausencia de fisioterapia respiratoria antes del destete factores de riesgo para destete fallido en pacientes adultos con ventilación mecánica invasiva?

I.2. Hipótesis

H0: El alto riesgo nutricional, el inicio tardío de soporte nutricional enteral, el balance hídrico positivo de las 24 horas antes del destete o la ausencia de fisioterapia respiratoria antes del destete no son factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos.

H1: El alto riesgo nutricional, el inicio tardío de soporte nutricional enteral, el balance hídrico positivo de las 24 horas antes del destete o ausencia de fisioterapia respiratoria antes del destete son factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos.

I.3. Objetivos

General

Identificar si el alto riesgo nutricional, el inicio tardío de soporte nutricional enteral, el balance hídrico positivo de las 24 horas o la ausencia de fisioterapia respiratoria antes del destete son factores de riesgo para destete fallido en pacientes adultos con ventilación mecánica invasiva.

Específicos

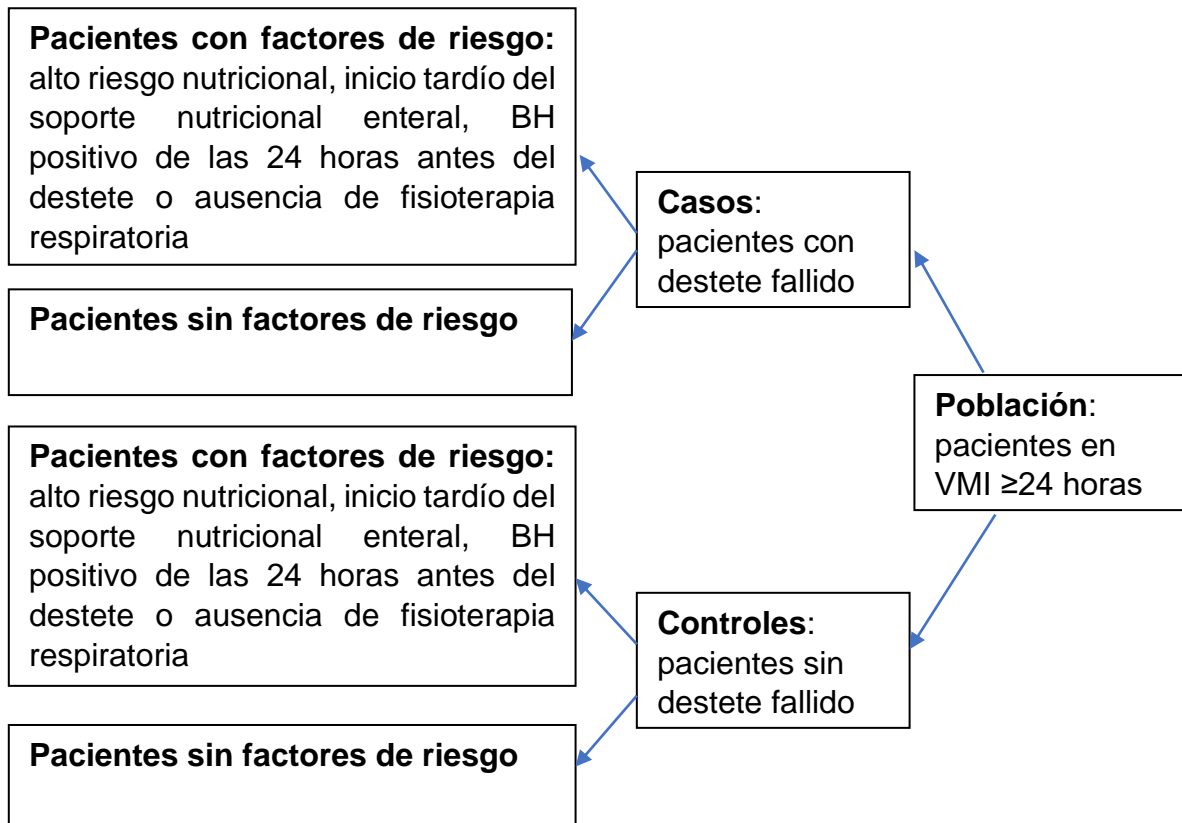
- a.** Determinar la frecuencia de pacientes adultos con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva que tuvieron un alto riesgo nutricional en la escala NUTRIC modificada y los que no lo tuvieron.
- b.** Determinar la frecuencia de pacientes adultos con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva que tuvieron inicio tardío de soporte nutrición enteral y los que no tuvieron.
- c.** Determinar la frecuencia de pacientes adultos con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva que tuvieron balance hídrico positivo de las 24 horas antes del destete y los que no tuvieron.
- d.** Determinar la frecuencia de pacientes adultos con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva que no tuvieron fisioterapia respiratoria y los que sí la tuvieron.
- e.** Comparar la frecuencia de cada uno de los factores de riesgo presentes en los pacientes adultos con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva.

II. Material y método:

II.1. Diseño de Estudio

a. **Tipo de estudio:** Retrospectivo, analítico, observacional, casos y controles

b. **Esquema de estudio:**



II.2. Población, muestra y muestreo:

a. **Población:**

Pacientes en ventilación mecánica invasiva en la UCI del Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo durante el periodo enero 2016 hasta agosto 2019 y que cumplieron los criterios de selección.

Criterios de inclusión para los casos:

1. Pacientes de 18 a más años, en ventilación mecánica invasiva por 24 horas o más, hospitalizados en la UCI que cumplieron los criterios para destete del ventilador mecánico: sin inestabilidad hemodinámica, sin uso de agentes inotrópicos, presión arterial sistólica mayor 100 mmHg, frecuencia cardiaca <130 y >50 latidos por minuto, temperatura corporal $<38^{\circ}\text{C}$, $\text{FiO}_2 <40\%$, $\text{PEEP} \leq 8$; y que hayan tenido destete fallido de la ventilación mecánica invasiva (destete difícil o prolongado).

Criterios de inclusión para controles:

1. Pacientes de 18 a más años, en ventilación mecánica invasiva por 24 horas o más, hospitalizados en la UCI que cumplieron los criterios para destete del ventilador mecánico y que hayan tenido destete exitoso de la ventilación mecánica invasiva (destete simple).

Criterios de exclusión para casos y controles:

1. Pacientes referidos de otros hospitales o clínicas con ventilación mecánica invasiva, los readmitidos a UCI y pacientes oncológicos.

b. Muestra y muestreo:

Unidad de análisis: Conformada por cada paciente, que cumplió los criterios de selección, en VMI y hospitalizado en la UCI del HVLE durante el periodo enero 2016 – agosto 2019.

Unidad de muestreo: Conformada por las historias clínicas de cada paciente, que conformó la unidad de análisis, en VMI y hospitalizado en la UCI del HVLE durante el periodo enero 2016 – agosto 2019.

Tamaño muestral: Se utilizó la fórmula para estudios de casos y controles

$$n_1 = \frac{\left(z_{1-\alpha/2} \sqrt{(1+\varphi)\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{\varphi P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right)^2}{\varphi(P_1 - P_2)^2}; n_2 = \varphi n_1$$

Donde:

φ es el número de controles por caso,

P_1 es la proporción de casos expuestos,

P_2 es la proporción de controles expuestos,

$\bar{P} = \frac{P_1 + \varphi P_2}{1 + \varphi}$ es el promedio ponderado

$z_{1-\alpha/2} = 1.96 =$ Coeficiente de confiabilidad del 95 %

$z_{1-\beta} = 1.4051 =$ Coeficiente asociado a una potencia de la prueba del 92 %

Cálculo con EPIDAT 4.2

Datos:

Proporción de casos expuestos	:	60.000%
Proporción de controles expuestos	:	24.000%
OR esperado	:	4.750
Controles por caso	:	2
Nivel de confianza	:	95.0%

Resultados:

Potencia %		Tamaño de la muestra		
		Ji cuadrado	Casos	Controles
92,0	Corrección de Yates	35	70	105

Se determinó 35 pacientes con destete fallido y 70 pacientes con destete exitoso, entendiéndose que por cada paciente con destete fallido habrá 2 pacientes con destete exitoso.

II.3. Definición operacional de variables

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador	Registro
DEPENDIENTE				
Destete Fallido	Cualitativa	Nominal	Destete difícil o prolongado	Sí No
INDEPENDIENTE				
Alto riesgo nutricional	Cualitativa	Nominal	Escala NUTRIC modificada	Sí No
Inicio tardío de soporte nutricional enteral	Cualitativa	Nominal	Registro de la fecha de inicio del soporte nutricional enteral en el Kardex de enfermería	Sí No
BH positivo 24 horas antes del destete	Cualitativa	Nominal	Total de líquidos administrados y el total de pérdidas	Sí No
Ausencia de fisioterapia respiratoria	Cualitativa	Nominal	Registro de la fecha de inicio de la fisioterapia en la historia clínica	Sí No
INTERVINIENTES				
Sexo	Cualitativa	Nominal	Copia de DNI	Femenino Masculino
Días en VMI	Cuantitativa	Razón	Tiempo que el paciente es dependiente del ventilador mecánico	Número de días
Días requeridos para el destete	Cuantitativa	Razón	Hoja de monitoreo del destete de la ventilación mecánica	Número de días

Estancia en UCI	Cuantitativa	Razón	Internamiento en UCI	Número de días
Estancia hospitalaria	Cuantitativa	Razón	Internamiento en hospital	Número de días
Comorbilidades	Cualitativa	Nominal	Hipertensión arterial (HTA)	Sí/No
			Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)	Sí/No
			Cirrosis	Sí/No
			Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	Sí/No
Medicamentos utilizados	Cualitativa	Nominal	Enfermedad Vascular Cerebral (EVC)	Sí/No
			Midazolam	Sí/No
			Fentanilo	Sí/No
			Bloqueador muscular	Sí/No
			Glucocorticoide	Sí/No

Definición Conceptual y Operacional de Variables Independientes e Intervinientes:

Destete Fallido: Aquel destete que ha fracasado a una PVE o aquel que necesita reanudación de la VM y/o reintubación dentro de las 48 horas.(10) Aquí se incluyó al destete difícil y al destete prolongado. Por el contrario, un destete exitoso es un destete simple.

Alto Riesgo Nutricional: Pacientes críticos con aumento de su morbimortalidad a causa del alto riesgo de desnutrición según la escala NUTRIC modificada.(26) Puntaje ≥ 5 en la escala NUTRIC modificada.

Inicio tardío de soporte nutricional enteral: Aporte de nutrientes por la vía enteral (gástrica o post pilórica) después de las 48 horas de admisión del paciente.(27) Inicio de nutrición enteral, ya sea por vía oral o a través de una sonda nasogástrica o post pilórica, después de las 48 h del inicio de VMI.

BH positivo 24 horas antes del destete: Exceso de agua corporal total a causa del aumento de líquidos administrados exógenamente y/o disminución de la excreción renal de líquidos.(28) BH mayor a cero de las 24 h antes del primer destete.

Ausencia de fisioterapia respiratoria: Falta de aplicación de procedimientos y técnicas realizados por el terapeuta respiratorio y que sirven para mejorar la función respiratoria y de los músculos respiratorios realizados durante la VMI.(21) Falta de fisioterapia en el paciente con VMI, antes del destete de la VMI.

Sexo: Condición orgánica, masculina o femenina.(29) Caracteres primarios que distinguen entre hombre y mujer.

Días en VMI: Cantidad de días transcurridos desde la instalación de la VMI en UCI hasta el destete del VMI.(30) Días que el paciente ha estado conectado al VMI desde el internamiento en UCI hasta el alta de UCI.

Días requeridos para el destete: Cantidad de días transcurridos desde que se toma la decisión de destetar al paciente de la VMI hasta el día en que el paciente fue desvinculado del VM exitosamente.(30) Días desde que el paciente está apto para separarse del VMI y pueda superar PVE.

Estancia en UCI: Cantidad de días transcurridos desde el ingreso a la UCI hasta el día que egresa de la misma.(30) Internamiento en la UCI desde día 1 hasta alta del paciente de UCI.

Estancia Hospitalaria: Cantidad de días transcurridos desde el ingreso hospitalario hasta el egreso del mismo.(30) Internamiento en el hospital desde día 1, incluido días en UCI, hasta el alta hospitalaria del paciente.

Comorbilidades: Presencia de una o más enfermedades previas en un mismo paciente.(31) Enfermedades distintas al motivo de ingreso a UCI.

Medicamentos: Sustancias que se da a personas con el propósito de prevenir o curar una enfermedad.(32) Medicamentos administrados por vía endovenosa desde el inicio de VMI hasta el destete del VMI

II.4. Procedimiento y técnicas de investigación

- a. Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes adultos con diagnóstico de insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica invasiva en la UCI del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo de enero del 2016 hasta agosto del 2019, hasta completar el tamaño de muestra de acuerdo con el proyecto de investigación.
- b. Se registró en la ficha de recolección de datos a los pacientes que cumplieron los criterios de selección, anotándose los factores de riesgos encontrados en los pacientes con destete fallido y destete exitoso. (Anexo 1 y 2)
- c. Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2013 para el análisis del estudio, con la información recabada de las historias de los pacientes seleccionados.

II.5. Procesamiento y análisis de datos

Los datos, guardados en Microsoft Excel 2013, fueron procesados con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25

- a. Estadística descriptiva: Los resultados se presentan usando la media y desviación estándar para las variables cuantitativas y las frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.
- b. Estadística analítica: Para evaluar los resultados se usó el análisis bivariado con la medida de riesgo del odds ratio con su respectivo intervalo de confianza del 95%. Para el análisis multivariado se usó la regresión logística múltiple con odds ratios ajustados con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

III. RESULTADOS

La UCI del HVLE, es una unidad de tipo polivalente, cerrada y que cuenta con 6 camas. Es atendida por un médico intensivista, una enfermera especialista por cada 2 pacientes y una técnica de enfermería por cada 6 pacientes durante las 24 horas del día; no se cuenta con fisioterapeuta de planta, pero el mismo acude por las mañanas de lunes a viernes previa evaluación del médico especialista en Terapia Física y Rehabilitación.

Para alcanzar el tamaño de la muestra calculada, se revisaron 243 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria ingresados en la UCI del HVLE durante el periodo de estudio, durante la revisión de estas se descartaron 16 historias clínicas de pacientes que solo recibieron oxigenoterapia quedando así 227 historias clínicas de pacientes en VMI (93.4%). Del total de pacientes en VMI se eliminaron las historias clínicas de pacientes que no cumplieron los criterios de selección y las que no tuvieron datos completos, hasta completar el tamaño de muestra de 105 pacientes que cumplieron los criterios de selección, formando parte del análisis estadístico en este estudio.(Figura 1)

Respecto a las características de la población analizada, la mayoría de los pacientes incluidos en el estudio fueron del sexo masculino con 59 de 105 pacientes (56.2%), sin embargo, esta proporción fue menor en los pacientes con DF (45,7%). La media de días en VMI, días requeridos para el destete, días de estancia en UCI y días de hospitalización fueron mayores en los casos en comparación con los controles ($20,4 \pm 11,7$ vs. $7,1 \pm 5,5$ días; $9,5 \pm 9,3$ vs 1 ± 0 días; $26,1 \pm 13,3$ vs. $13,6 \pm 7,7$ días y $47,5 \pm 33,5$ vs. $28,6 \pm 24,2$; respectivamente) como se puede ver en la tabla 1. Entre las comorbilidades identificadas, solo diabetes mellitus tipo 2 se asoció a DF con una proporción alrededor 2 veces más que los pacientes con destete exitoso (31,4% de los casos vs. 11,4% de los controles; $p=0,012$). Ninguna de las drogas endovenosas utilizadas durante la VMI presentó asociación con el DF. (Tabla 1)

En la tabla 2 se muestra la proporción de los factores de riesgo en relación a los pacientes con destete fallido y destete exitoso, donde se evidenció que la mayor parte de casos (62,9%) presentaron alto riesgo nutricional, mientras que el inicio

tardío de soporte nutricional enteral, el BH positivo 24 horas antes del destete y la ausencia de fisioterapia respiratoria fueron menos frecuentes (20%, 37,1% y 25,7% respectivamente) en comparación a los controles.

En el análisis bivariado de los factores de riesgo estudiados entre los casos y controles, observamos que el alto riesgo nutricional fue el único factor de riesgo para DF con un OR = 2,5 (IC 95% 1,1 – 5,9), mientras que el inicio tardío de la nutrición enteral ($p=0,72$) y el BH positivo en las 24 horas antes del destete ($p=0,48$) no se asociaron al DF. Por otro lado, la ausencia de fisioterapia respiratoria no fue factor de riesgo para DF con un OR = 0,01 (IC 95% 0 - 0,05). (Tabla 3)

Cuando se realizó el análisis multivariado de variables independientes e intervinientes que estuvieron asociadas a DF, se encontró que la ausencia de fisioterapia respiratoria ($p=0,000$) y días en VMI ($p=0,006$) resultaron significativas. (Tabla 4)

El análisis multivariado ajustado confirmó los hallazgos del estudio multivariado no ajustado, encontrando que la ausencia de fisioterapia respiratoria no fue un factor de riesgo para DF (OR = 0,02; IC 95% 0,004 – 0,108) y que a mayor días en VMI aumenta el riesgo de tener un DF de VMI (OR=1,187; IC 95% 1,071 – 1,316). (Tabla 5)

Figura 1. Esquema de selección de pacientes.

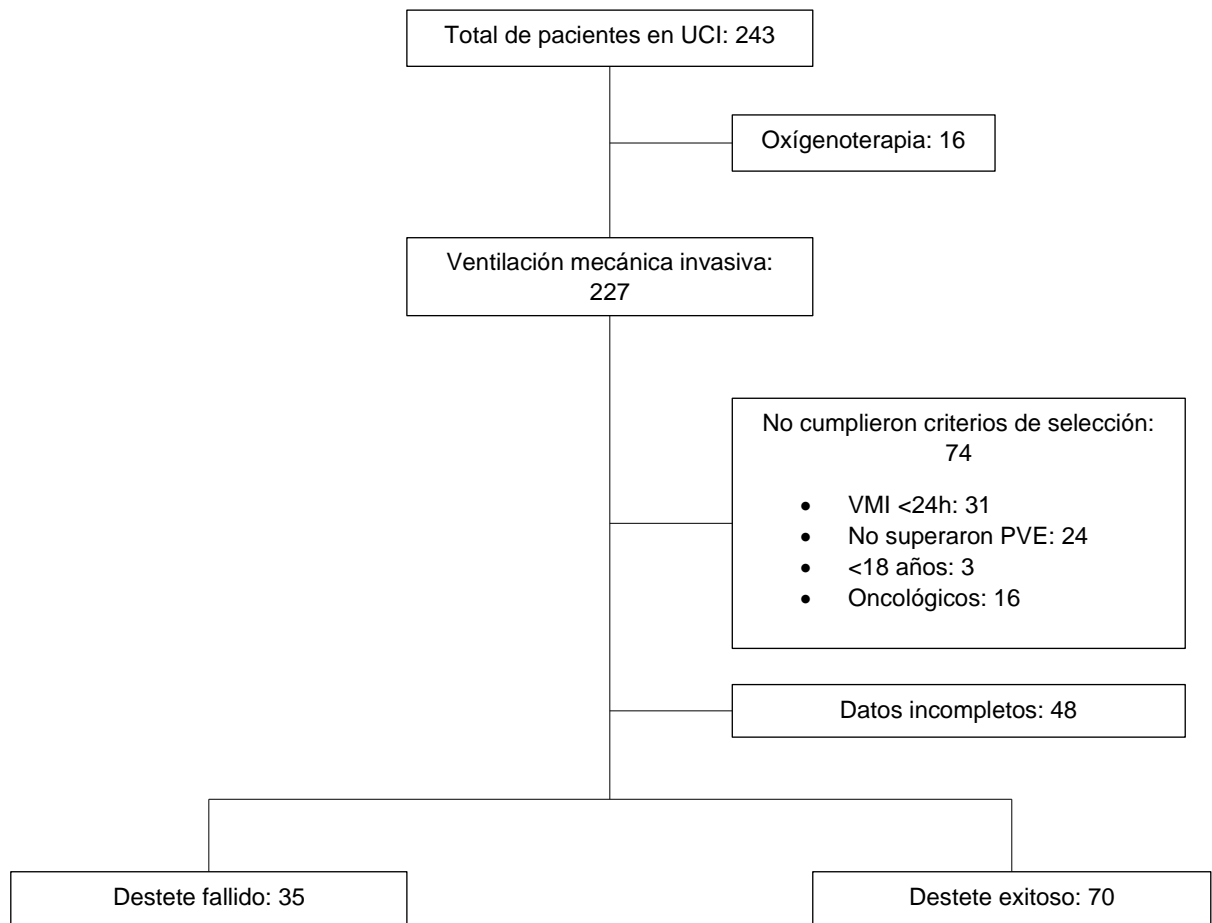


Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con destete fallido y destete exitoso

Variab Intervinientes	Casos n=35	Controles n=70	Nivel de significancia (p)
Sexo			
Masculino	16 (45,7%)	43 (61,4%)	0,126
Días en VMI*	20,43 ± 11,67	7,06 ± 5,51	0,000
Días requeridos para el destete*	9,54 ± 9,26	1	0,000
Estancia en UCI* (días)	26,09 ± 13,34	13,56 ± 7,71	0,000
Estancia hospitalaria* (días)	47,51 ± 33,49	28,59 ± 24,23	0,001
Comorbilidades			
HTA	14 (40,0%)	29 (41,4%)	0,888
DM tipo 2*	11 (31,4%)	8 (11,4%)	0,012
Cirrosis hepática	0 (0%)	2 (2,9%)	0,313
EVC	4 (11,4%)	5 (7,1%)	0,460
EPOC	0 (0%)	0 (0%)	-
Medicamentos			
Midazolam	33 (94,3%)	57 (81,4%)	0,076
Fentanilo	35 (100%)	65 (92,9%)	0,105
Relajante muscular	5 (14,3%)	9 (12,9%)	0,839
Corticoides	10 (28,6%)	14 (20%)	0,324

Variable cualitativa: número (proporción), Chi Cuadrado. Variable cuantitativa: media ± desviación estándar, T Student. *p<0,05= resultado significativo. VMI: Ventilación mecánica invasiva. UCI: Unidad de cuidados intensivos. HTA: Hipertensión arterial. DM: Diabetes Mellitus. EVC: Enfermedad vascular cerebral. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Fuente: Historias clínicas de UCI del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

Tabla 2. Proporción de los factores de riesgo en los pacientes con destete fallido y destete exitoso.

		Casos (n=35) (%)	Controles (n=70) (%)
Alto Riesgo Nutricional	Sí	22 (62,9%)	28 (40%)
Inicio tardío de soporte nutricional enteral	Sí	7 (20%)	12 (17,1%)
BH positivo 24 horas antes del destete	Sí	13 (37,1%)	31 (44,3%)
Ausencia de fisioterapia respiratoria	Sí	9 (25,7%)	68 (97,1%)

Variables cualitativas: número (proporción). BH: Balance hídrico.

Fuente: Historias clínicas de la UCI del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

Tabla 3. Análisis bivariado de los factores de riesgo en los pacientes con destete fallido.

Factores	Nivel de significancia (p)	OR	IC 95%
Alto riesgo nutricional*	0,03	2,5	1,1 - 5,9
Inicio tardío de soporte nutricional enteral	0,72	1,2	0,4 - 3,4
BH positivo de las 24 horas antes del destete	0,48	0,7	0,3 - 1,7
Ausencia de fisioterapia respiratoria*	0,00	0,01	0 - 0,05

Chi Cuadrado. OR: odds ratio. IC 95%: intervalo de confianza al 95%. BH Balance hídrico. *p<0,05: resultado significativo

Fuente: Historias clínicas de UCI del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray

Tabla 4. Análisis multivariado de variables independientes en los pacientes con destete fallido.

Variables	Nivel de significancia (p)	OR	IC 95%
Alto riesgo nutricional	0,176	0,191	0,017 - 2,099
Ausencia de fisioterapia respiratoria*	0,000	0,004	0,000 - 0,078
Días en VMI*	0,006	1,469	1,117 – 1,932
Estancia en UCI	0,060	0,804	0,641 – 1,009
Estancia en hospital	0,832	1,004	0,968 – 1,042
DM tipo 2	0,222	4,051	0,429 – 38,300

Chi Cuadrado. T Student. OR: odds ratio. IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

VM: Ventilación mecánica. UCI: Unidad de cuidados intensivos. DM: Diabetes mellitus. *p<0,05: resultado significativo.

Fuente: Historias clínicas de UCI del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

Tabla 5. Análisis multivariado ajustado de las variables independientes e intervinientes en los pacientes con destete fallido.

Variables	Nivel de significancia (p)	OR	IC 95%
Ausencia de fisioterapia respiratoria*	0,000	0,020	0,004 - 0,108
Días en VMI*	0,001	1,187	1,071 – 1,316

Chi Cuadrado. T Student. OR: odds ratio. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%.

*p<0,05: resultado significativo

Fuente: Historias clínicas de UCI del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray

IV. DISCUSIÓN

Sabemos que existen parámetros clínicos que nos pueden asegurar un destete exitoso de la VMI; pero a pesar de que algunos pacientes los cumplen, sigue habiendo fracasos. Por ello, en el presente estudio, de casos y controles, se buscó identificar la presencia de algunos factores de riesgo, potencialmente modificables, que pueden ocasionar DF de la VMI en los pacientes adultos de la UCI del HVLE.

En los casos se evidenció una menor proporción de pacientes masculinos y aunque no fue significativo (45,7% vs. 61,4%; $p=0,126$) fue semejante a lo reportado por Saiphoklang et al ($p=0,212$).⁽¹¹⁾

La media de número días que los pacientes estuvieron en VMI, días requeridos hasta obtener el destete definitivo y días de estancia en la UCI y hospitalaria, fueron desde dos veces más hasta nueve veces más en los casos comparándolos con los controles. Estos hallazgos fueron semejantes a los descritos por França et al quienes realizaron un estudio prospectivo, con criterios clínicos similares a los nuestros, donde tanto la duración de VMI ($p=0,001$) como los días de estancia en UCI ($p=0,0001$) fueron alrededor 2 veces más en la población con destete difícil en comparación con destete simple.⁽²⁵⁾ Saiphoklang et al en su estudio observacional donde incluyeron pacientes ≥ 15 años, demostró que pacientes con DF tuvieron 2 veces más número de días en destete.⁽¹¹⁾ Estos resultados se deberían al uso prolongado del VM el cual provoca hipotrofia y debilidad de los músculos respiratorios resultando así en la necesidad de un mayor tiempo de recuperación en la UCI y hospitalización.⁽³³⁾ De las comorbilidades identificadas en los casos versus los controles de nuestra investigación, la única que tuvo asociación relevante fue la presencia de diabetes mellitus 2 (31,4% vs. 11,4%; $p=0,012$); lo cual difiere a lo reportado en otros estudios, como el realizado por Jian et al (34) y Saiphoklang et al⁽¹¹⁾, donde diabetes mellitus tipo 2 no mostró asociación significativa con el destete fallido de la VMI. El resultado de nuestro estudio se podría deber a que, los pacientes con insuficiencia respiratoria más diabetes mellitus que están con VM presentan

otras comorbilidades y además mayor disfunción orgánica lo cual empeora al evolución del paciente.(35)

Respecto a los medicamentos evaluados durante el estudio y la ausencia de relevancia estadística en el destete fallido, puede deberse a que solo se ha registrado como variable el uso de estos medicamentos en los pacientes, más no su dosificación diaria o total y por otro lado el tamaño pequeño de muestra podrían haber influenciado en los resultados del trabajo.

Cuando se hizo el análisis bivariado de los factores de riesgo propuestos en este trabajo, se encontró que la presencia de un alto riesgo nutricional por la escala NUTRIC modificada estuvo asociada a DF y que aquellos pacientes con alto riesgo nutricional tuvieron 2,5 veces más riesgo de presentar DF. ($p=0.03$; OR 2,5; IC 95% 1,1 – 5,9).

Este estudio es el primero en evaluar la asociación del alto riesgo nutricional, según la escala NUTRIC modificada, con el resultado del destete de la VMI. Heyland et al encontraron que el alto riesgo nutricional, donde la escala NUTRIC tiene un puntaje elevado, 5 – 9 puntos, fue asociado a una mayor mortalidad y días en ventilación mecánica en la UCI. Pero, la asociación del riesgo nutricional por la escala NUTRIC, no se ha comparado directamente con los resultados del destete de la VMI.(19) El estudio observacional realizado por Mukhopadhyay et al., en adultos con una estadía en UCI mayor a 24 horas, encontraron una asociación directamente de los pacientes con mayor puntaje en el NUTRIC score estuvieron más días en VM con una media de 3.3 (1.5 – 5.7) días frente a la media de 2.1 (1.25 – 3.75) días de los pacientes con menor puntaje ($p=0,0012$). (36) Así mismo Mendes et al. en su estudio observacional donde participaron adultos internados en UCI ≥ 72 horas demostró que pacientes con un alto riesgo nutricional en la escala NUTRIC modificada presentaron una menor media de días fuera del VM comparados con aquellos que tuvieron bajo riesgo nutricional en dicha escala (2 vs 3 respectivamente; $p<0,001$). (37) Basándonos en nuestro resultado del análisis bivariado donde, en los pacientes con alto riesgo nutricional se incrementa dos veces el riesgo de tener DF de la VMI (OR = 2,5) podríamos recomendar poner énfasis en la terapia nutricional de

este grupo de pacientes, aunque nuestro trabajo no ha sido diseñado para determinar el aporte calórico proteico diario, la proporción de los nutrientes entregados ni el volumen de los mismos. Cuando se hizo el análisis multivariado, el alto riesgo nutricional dejó de ser un factor de riesgo asociado al DF ($p=0,176$; OR 1,191; IC 95% 0,017 – 2,099).

Tial et al describieron en una revisión sistemática que, a pesar de los beneficios que demostró la NE temprana en la reducción de mortalidad comparado con NE tardía, la NE temprana no ha demostrado beneficios sobre el tiempo que el paciente es dependiente de VM comparado con otros tipos de nutrición.(38) Esto podría relacionarse con nuestros resultados ya que, si bien inicio el tardío de la nutrición enteral fue más frecuente en los casos que en los controles (20,0% vs 17,1%), no tuvo relevancia estadística ($p=0,72$) en la asociación con el DF de la VMI.

Por otro lado, respecto al BH positivo de las 24 horas antes del destete, encontramos una menor frecuencia de ese factor de riesgo en los casos versus controles (37,1% vs. 44,3%), además de no demostrar una asociación del BH positivo con el DF de la VMI ($p=0,48$). França et al encontraron que las personas que fracasaron en el destete del VM tuvieron un BH positivo de las últimas 24 horas con una media de 390 ml (± 960) ($p=0,02$). (25) Caso contrario ocurrió en el estudio de Antonio et al donde evaluaron el efecto del BH de 48 horas antes de realizar una PVE, y llegaron a la conclusión que el BH no es buen predictor de éxito en una PVE ya que ambos grupos, PVE exitosa y PVE fallida, tuvieron similares resultados en el BH 1,324 (+- 2,915) ml vs 1,201 (+-2,801) ml ($p=0,52$). (16)

El último factor de riesgo propuesto en esta investigación fue la ausencia de fisioterapia respiratoria antes del destete del ventilador, siendo menos frecuente en los casos versus los controles (25,7% vs 97,1%; $p=0,00$; OR 0,01; IC 95% 0 – 0,05). Al respecto se debe mencionar, que si bien es cierto la fisioterapia del paciente crítico ha sido asociada en algunos estudios a menores días de VMI y buenos resultados en el destete; a la fecha existe controversia y no se ha podido determinar, con fuerte nivel de evidencia, cuál es el momento más adecuado

para que el paciente en VMI deba iniciar la fisioterapia, qué método de fisioterapia usar, la duración de cada sesión y la cantidad de estas sesiones antes de intentar la PVE. Vorona et al realizaron una revisión sistemática y metanálisis del efecto de la rehabilitación muscular inspiratoria sobre los resultados de pacientes en VMI en 28 estudios (1185 pacientes) encontrando una importante heterogeneidad en los criterios de selección, metodología usada, análisis estadístico, definición de los resultados (tipo de destete), tiempo del inicio de la rehabilitación (temprano, post fallo en el destete, post extubación y no reportado) y la técnica empleada (de fortalecimiento, de resistencia, no clasificada). Por lo que a pesar de encontrar una disminución en el tiempo de destete del VM este resultado fue considerado de baja y muy baja calidad de evidencia, recomendando la realización de estudios futuros que confirmen este impacto.(39)

En nuestro estudio, contradictoriamente a lo esperado, la ausencia de fisioterapia respiratoria fue más frecuente en los pacientes con destete exitoso, cuando se comparó con la proporción de los pacientes con destete fallido. A través del análisis bivariado y multivariado se confirmó que este no fue un factor de riesgo para el DF de la VMI. Estos resultados opuestos a lo teóricamente conocido y esperado podría estar relacionado a la metodología usada y a la controversia que aún puede existir por la falta de evidencia contundente, como lo mencionó Vorona et al (39). Por ejemplo, Sandoval et al realizaron un estudio observacional prospectivo en una UCI de Cali, para evaluar qué factores de riesgo se asocian a DF. En su estudio encontraron que la frecuencia de pacientes con DF que no recibió fisioterapia respiratoria fue del 23,96%, proporción similar a la de nuestro trabajo (25,70%). Entre sus conclusiones mencionó que la ausencia de fisioterapia respiratoria no fue un factor asociado con el destete fallido ($p=0,87$; $RR=0,92$; $IC95\%=0,36 - 2,32$).⁽²³⁾ Así mismo Sandoval et al realizaron un ensayo clínico controlado donde compararon la eficacia del entrenamiento muscular respiratorio (EMR) versus fisioterapia respiratoria convencional, teniendo como objetivo el destete del VMI. Los resultados de ese ensayo permitieron concluir que el EMR no fue superior a la

fisioterapia respiratoria convencional en el resultado de destete del VM, ya que los resultados no fueron significativos ($p=0,54$).⁽⁴⁰⁾ Por otro lado, Berti et al desarrollaron un ensayo clínico controlado que evaluó el efecto de la fisioterapia respiratoria versus cuidados convencionales en pacientes mayores de 18 años sometidos a VM durante 24 horas a más. Los autores, encontraron que el 37,5% de los pacientes sometidos a fisioterapia respiratoria pudieron ser destetados del VM a partir del día 2 de haber iniciado el protocolo a diferencia del grupo control que ninguno de ellos fue destetado del VM en el mismo lapso de tiempo, además concluyeron que la fisioterapia respiratoria favoreció el destete del VM en el grupo experimental ($p<0,01$).⁽⁴¹⁾

Otra probable explicación a nuestro controversial resultado sobre la ausencia de fisioterapia y el resultado del destete podría estar en que los pacientes con destete fallido estuvieron más días en VMI que los de destete exitoso ($20,43 \pm 11,67$ días versus $7,06 \pm 5,51$ días; rangos 7-52 días versus 2-30 días, respectivamente), debido a una condición más crítica y por ende la coordinación con medicina física y rehabilitación para que dicho grupo reciba fisioterapia respiratoria. Además, al disponer de pocos recursos humanos para el inicio precoz de la fisioterapia en la unidad, la misma se inició con mayor frecuencia en los pacientes que se preveía una VM más prolongada y no a todos por igual.

Entre las limitaciones que tiene nuestro trabajo, podemos mencionar las propias de los estudios de casos y controles como son el no poder controlar los datos obtenidos de los registros.⁽⁴²⁾ Es por ello que debido al tipo de estudio y método de recolección de datos pudo haber pérdida de data de algunos registros provenientes del servicio de fisioterapia. Otras limitaciones son el haber realizado el estudio en un solo hospital y el hecho que no exista fisioterapeuta permanente en la UCI.

Los resultados de nuestro trabajo no pueden ser generalizados a otros hospitales de características diferentes, pero sí pueden ser punto de partida de investigaciones futuras de naturaleza prospectiva y multicéntrica.

V. CONCLUSIONES

- V.1.** Se identificó que el alto riesgo nutricional es un factor de riesgo para destete fallido en pacientes adultos con ventilación mecánica invasiva. Por otro lado la ausencia de fisioterapia respiratoria no resultó ser factor de riesgo para destete fallido en pacientes adultos con ventilación mecánica invasiva.
- V.2.** La proporción de alto riesgo nutricional fue mayor en la población con destete fallido.
- V.3.** La proporción de inicio tardío de soporte nutricional enteral fue mayor en la población con destete fallido.
- V.4.** La proporción de BH positivo 24 horas antes del destete fue menor en los pacientes con destete fallido.
- V.5.** La proporción de ausencia de fisioterapia respiratoria fue menor en los pacientes con destete fallido.
- V.6.** El alto riesgo nutricional fue la variable con mayor frecuencia que estuvo presente en los pacientes con destete fallido de la ventilación mecánica invasiva.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio prospectivo multicéntrico que permitan validar los hallazgos obtenidos en nuestro estudio.

Considerar el alto riesgo nutricional como un factor a modificar, a través soporte nutricional adecuado, para prevenir el DF.

A pesar de lo contradictorio de nuestro resultado sobre la fisioterapia y el destete, considero necesario incorporar un fisioterapeuta de planta en la unidad para que el inicio de la terapia respiratoria sea homogénea en todos los pacientes y de esta forma su efecto sea evaluado en futuros estudios.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Walter JM, Corbridge TC, Singer BD. Invasive Mechanical Ventilation. *South Med J*. 2018;111(12):746-53.
2. Mehta AB, Syeda SN, Wiener RS, Walkey AJ. Epidemiological trends in invasive mechanical ventilation in the United States: A population-based study. *J Crit Care*. 2015;30(6):1217-21.
3. Merchán-Tahvanainen ME, Romero-Belmonte C, Cundín-Laguna M, Basterra-Brun P, San Miguel-Aguirre A, Regaira-Martínez E. Experiencias del paciente durante la retirada de la ventilación mecánica invasiva: una revisión de la literatura. *Enferm Intensiva*. 2017;28(2):64-79.
4. Borges LGA, Savi A, Teixeira C, de Oliveira RP, De Camillis MLF, Wickert R, et al. Mechanical ventilation weaning protocol improves medical adherence and results. *J Crit Care*. 2017;41:296-302.
5. Wu Y-K, Kao K-C, Hsu K-H, Hsieh M-J, Tsai Y-H. Predictors of successful weaning from prolonged mechanical ventilation in Taiwan. *Respi Med*. 2009;103(8):1189-95.
6. Fan E, Zakhary B, Amaral A, McCannon J, Girard TD, Morris PE, et al. Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. An Official ATS/ACCP Clinical Practice Guideline. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(3):441-3.
7. Rose L. Strategies for weaning from mechanical ventilation: A state of the art review. *Intensive Crit Care Nurs*. 2015;31(4):189-95.
8. Sklar MC, Burns K, Rittayamai N, Lanys A, Rauseo M, Chen L, et al. Effort to Breathe with Various Spontaneous Breathing Trial Techniques. A Physiologic Meta-analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(11):1477-85.
9. Burns KEA, Soliman I, Adhikari NKJ, Zwein A, Wong JTY, Gomez-Builes C, et al. Trials directly comparing alternative spontaneous breathing trial techniques: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2017;21-127

10. Béduneau G, Pham T, Schortgen F, Piquilloud L, Zogheib E, Jonas M, et al. Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition. The WIND Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(6):772-83.
11. Saiphoklang N, Auttajaroon J. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation in medical wards at Thammasat University Hospital. *PLoS ONE*. 2018;13(10):e0205106.
12. Navalesi P, Frigerio P, Patzlaff A, Häußermann S, Henseke P, Kubitschek M. Prolonged weaning: From the intensive care unit to home. *Rev Port de Pneumol*. 2014;20(5):264-72.
13. Khalil NS, Mohamed WY, Sharkawy MAM. Patients' weaning from mechanical ventilation: Complete versus incomplete ventilator bundle implementation. *Intern J of Africa Nurs Sciences*. 2018;8:28-32.
14. Ye Y, Zhu B, Jiang L, Jiang Q, Wang M, Hua L, et al. A Contemporary Assessment of Acute Mechanical Ventilation in Beijing: Description, Costs, and Outcomes. *Crit Care Med*. 2017;45(7):1160-7.
15. Díaz MC, Ospina-Tascón GA, Salazar C BC. Disfunción muscular respiratoria: una entidad multicausal en el paciente críticamente enfermo sometido a ventilación mecánica. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(2):73-7.
16. El Rahim I, Yousef A, El Gabry MM, El-Shabrawy M, Mohammed RH. Assessment of nutritional support in critically ill patients and its correlation with outcomes at respiratory intensive care unit at Zagazig University Hospitals in (2014–2015). *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2017;66(2):251-60.
17. Ardila Castellanos R, García Velásquez V, Naranjo Junoy F, Ortiz Ruiz G, Gil Valencia B. Efecto de la nutrición en los resultados de pacientes con compromiso pulmonar en la Unidad de Cuidado Intensivo. *Acta Colom Cuid Intensivo*. 2015;15(2):119-27.
18. McClave SA, Martindale RG, Rice TW, Heyland DK. Feeding the Critically Ill Patient. *Crit Care Med*. 2014;42(12):2600-10.

19. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care*. 2011;15(6):R268.
20. Khalid I, Doshi P, DiGiovine B. Early Enteral Nutrition and Outcomes of Critically Ill Patients Treated With Vasopressors and Mechanical Ventilation. *Am J Crit Care*. 2010;19(3):261-8.
21. Goñi-Viguria R, Yoldi-Arzo E, Casajús-Sola L, Aquerreta-Larraya T, Fernández-Sangil P, Guzmán-Unamuno E, et al. Fisioterapia respiratoria en la unidad de cuidados intensivos: Revisión bibliográfica. *Enferm Intensiva*. 2018;29(4):168-81.
22. Bhat A, Vasanthan L, Babu A. Role of physiotherapy in weaning of patients from mechanical ventilation in the Intensive Care Unit. *Indian J Respir Care*. 2017;6(2):813.
23. Sandoval-Moreno LM, Díaz-Henao WA. Factors associated with failed weaning from mechanical ventilation in adults on ventilatory support during 48 hours or more: *Colombia J Anesth*. 2018;46(4):300-308
24. Antonio ACP, Teixeira C, Castro PS, Savi A, Oliveira RP, Gazzana MB, et al. 48-Hour Fluid Balance Does Not Predict a Successful Spontaneous Breathing Trial. *Respir Care*. 2015;60(8):1091-6.
25. França DAG, Ebeid A, Formento C, Loza D. Destete en una UCI polivalente. Incidencia y factores de riesgo de fracaso. Valoración de índices predictivos. *Rev Med Urug*. 2013;29(2):85-96.
26. Moretti D. Estudio de dos variantes de la puntuación de riesgo nutricional "NUTRIC" en pacientes críticos ventilados. *Nutr Hosp*. 2014;(1):166–172.

27. Reintam-Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):380-98.
28. Bonanno LS. Early Administration of Intravenous Fluids in Sepsis. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2018;30(3):323-32.
29. ASALE R-. sexo [Internet]. *Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario.* [citado 27 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/>
30. Giménez ML, Verde GA, Salvati IG, Tozzi WA, Cura AJ, Borello S, et al. Características de los pacientes desvinculados de la ventilación mecánica invasiva. Un estudio multicéntrico. *Rev Am Med Resp.* 2016;16(2):105-112.
31. ASALE R-. comorbilidad [Internet]. «*Diccionario de la lengua española*» - Edición del Tricentenario. [citado 15 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://dle.rae.es/>
32. ASALE R-. medicamento [Internet]. «*Diccionario de la lengua española*» - Edición del Tricentenario. [citado 15 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://dle.rae.es/>
33. Hermans G, Agten A, Testelmans D, Decramer M, Gayan-Ramirez G. Increased duration of mechanical ventilation is associated with decreased diaphragmatic force: a prospective observational study. *Critic Care.* 2010;14(4):R127.
34. Jiang J-R, Yen S-Y, Chien J-Y, Liu H-C, Wu Y-L, Chen C-H. Predicting weaning and extubation outcomes in long-term mechanically ventilated patients using the modified Burns Wean Assessment Program scores: Weaning score and extubation outcome. *Respirology.* 2014;19(4):576-82.
35. Cheng W-E, Su L-T, Chen S-C, Li T-C, Lin H-W. Economic Burden of Diabetes Mellitus on Patients with Respiratory Failure Requiring Mechanical Ventilation during Hospitalizations. *Value in Health Regional Issues.* 2014;3:33-8.

36. Mukhopadhyay A, Henry J, Ong V, Leong CS-F, Teh AL, van Dam RM, et al. Association of modified NUTRIC score with 28-day mortality in critically ill patients. *Clin Nutr.* 2017;36(4):1143-8.
37. Mendes R, Policarpo S, Fortuna P, Alves M, Virella D, Heyland DK. Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—A multicenter prospective cohort study. *J Crit Care.* 2017;37:45-9.
38. Tian F, Heighes P, Allingsprug M, Doig G. Early enteral nutrition provided within 24 hours of ICU admission: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2018;46(7):1049-1056.
39. Vorona S, Sabatini U, Al-Maqbali S, Bertoni M, Dres M, Bissett B, et al. Inspiratory Muscle Rehabilitation in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Am Thor Soc.* 2018;15(6):735-44.
40. Sandoval LM, Casas IC, Wilches EC, García AF. Eficacia del entrenamiento muscular respiratorio en el destete de la ventilación mecánica en pacientes con ventilación mecánica por 48 o más horas: un ensayo clínico controlado. *Med Intensiva.* 2019;43(2):79-89.
41. Berti JSW, Tonon E, Ronchi CF, Berti HW, Stefano LM de, Gut AL, et al. Hiperinsuflação manual combinada com compressão torácica expiratória para redução do período de internação em UTI em pacientes críticos sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2012;38(4):477-86.
42. González-Garay A, Díaz-García L, Chiharu-Murata, Anzo-Osorio A, García de la Puente S. Generalidades de los estudios de casos y controles. *Acta Pediatr Mex.* 2018;39(1):72-80.

ANEXO Nº2

FICHA DE NUTRIC SCORE MODIFICADO(19)

Factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en adultos

Nº De Historia Clínica:

VARIABLE	RANGO	PUNTOS
EDAD	<50	0
	50 - <75	1
	>=75	2
APACHE II al ingreso de UCI	<15	0
	15 - <20	1
	20 - 28	2
	>=28	3
SOFA al ingreso de UCI	<6	0
	6 - <10	1
	>=10	2
Nº de comorbilidades	0 - 1	0
	>=2	1
Días desde hospitalización a ingreso a UCI	0	0
	>=1	1

RIESGO	PUNTAJE TOTAL
BAJO RIESGO	
ALTO RIESGO	