

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”



**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FALLO EN LA EXTUBACIÓN
EN PACIENTES PRETÉRMINO EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES”**

TESIS QUE PRESENTA:

Dra. Ana Fabiola Rodríguez Cabrera

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD MÉDICA
EN NEONATOLOGÍA

TUTOR:

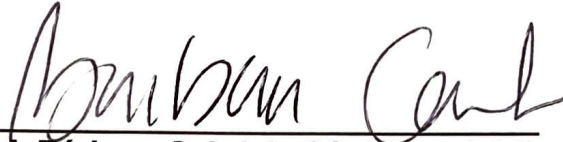
Dra. Bárbara Gabriela Cárdenas del Castillo

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE, 2022

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FALLO EN LA EXTUBACIÓN
EN PACIENTES PRETÉRMINO EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES**

Aprobación de la tesis:



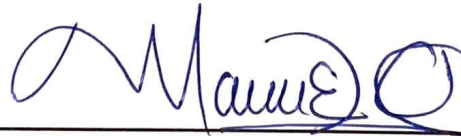
**Dr. med. Bárbara Gabriela Cárdenas del Castillo
Director de la tesis**



**Dr. med. Adriana Nieto Sanjuanero
Coordinador de Enseñanza**



**Dr. med. Isaías Rodríguez Balderrama
Profesor Titular del Programa**



**Dr. med. Manuel Enrique de la O Cavazos
Jefe del Departamento de Pediatría**



**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado**

DEDICATORIA

A Dios, porque, así como pusiste este sueño en mí, abriste el camino para que se cumpliera.

A mi esposo, por tu apoyo incondicional. Te amo tanto, agradezco tu paciencia y por estar a mi lado en cada momento.

A mi familia, por siempre creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros, por sus enseñanzas y consejos.

A nuestros pacientes, que nos inspiran y nos llenan de humildad. A sus familias, que nos confían a su mayor tesoro.

A México, por la calidez con que me recibió estos dos años.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESUMEN	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	3
Capítulo III	
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
Capítulo IV	
4. JUSTIFICACIÓN	8
Capítulo V	
5. OBJETIVOS	9
Capítulo VI	
6. HIPÓTESIS	10
Capítulo VII	
7. MATERIAL Y MÉTODOS	11
Capítulo VIII	
8. RESULTADOS	18
Capítulo IX	
9. DISCUSIÓN	22
Capítulo X	
10. LIMITACIONES	25

Capítulo XI	Página
11. CONCLUSIONES	26
Capítulo XII	
12. BIBLIOGRAFÍA	27
Capítulo XIII	
13. TABLAS	29
Capítulo XIV	
14. ANEXOS	33

CAPÍTULO I

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La ventilación mecánica es una terapia de soporte vital necesaria en el 30 a 64% de los pacientes prematuros que ingresan a una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. El uso prolongado de ventilación mecánica en pacientes prematuros se asocia con resultados adversos del desarrollo neurológico, así como complicaciones agudas y secuelas a largo plazo.

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo asociados para fallo en la extubación en los recién nacidos pretérmino en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional, descriptivo, casos y controles, prospectivo, longitudinal. El estudio consistió en recolectar prospectivamente las variables a estudio de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Clasificándose como casos las extubaciones fallidas y como controles las extubaciones exitosas.

RESULTADOS: El 46% de los pacientes prematuros que ingresaron a la UCIN en el periodo de estudio ameritaron ventilación mecánica. La edad gestacional promedio fue de 31 ± 3 semanas ($p 0.060$). El peso al nacimiento promedio fue de 1585 ± 534 gramos ($p0.075$). El 8% de los pacientes con extubaciones fallidas recibió inductores pulmonares ($p 0.075$). La media de ventilación mecánica para ambos grupos en fue de 4 ± 3 días ($p 0.075$). La ventilación mecánica más de 7 días

fue del 17% en los casos y del 11% en los controles (p 0.634). Las morbilidades asociadas reportadas del total de pacientes fueron el 36% Displasia broncopulmonar (p0.075), el 36% Enterocolitis necrotizante (p 0.075), el 77% Sepsis neonatal (p0.036), el 56% Hemorragia de la matriz germinal (p 0.168) y el 23% Persistencia del conducto arterioso con repercusión hemodinámica (p 0.416). La ventana de tiempo para la reintubación fue en promedio de 25 horas. La media de edad gestacional al momento de la reintubación fue de 31 ± 3 semanas de vida corregida. Las causas de reintubación fueron apnea (50%), aumento del esfuerzo respiratorio (33%) y atelectasia (17%). La estancia promedio en la UCIN en los pacientes con extubación fallida fue de 28 ± 23 días (p 0.020).

CONCLUSIONES: La ventilación mecánica prolongada no fue un factor de riesgo para el fallo en la extubación en nuestra población. En nuestro estudio la prevalencia de extubación fallida fue del 39%. Los parámetros ventilatorios, gasométricos y de laboratorio establecidos para este estudio no se determinaron como factores de riesgo para extubación fallida de los pacientes prematuros en nuestra unidad. Todos los pacientes con extubaciones fallidas presentaron al menos un cuadro de sepsis durante su estancia hospitalaria. Los pacientes con extubaciones fallidas presentaron una estancia en la UCIN prolongada. Debido a los números de casos relativamente pequeños en este estudio, no podemos identificar un buen valor de corte para los factores de riesgo y predictores. Se requieren más estudios a gran escala para confirmar nuestros hallazgos y determinar los mejores valores de corte.

PALABRAS CLAVE: prematuro, extubación, ventilación mecánica.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica (VM) es una terapia de soporte vital necesaria en el 30 a 64% de los pacientes que ingresan a una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Los pacientes prematuros de muy bajo peso al nacer comúnmente requieren ventilación mecánica después del nacimiento para mantener una oxigenación y ventilación adecuadas. La coexistencia de inmadurez pulmonar, esfuerzo respiratorio débil, pared torácica excesivamente dócil y deficiencia de surfactante a menudo contribuyen a la dependencia de la ventilación mecánica durante los primeros días o semanas después del nacimiento. (1) Aunque los esteroides prenatales y el uso temprano de la presión positiva continua en las vías respiratorias nasales (NCPAP) han mejorado significativamente los resultados del síndrome de dificultad respiratoria neonatal. (2)

Sin embargo, la ventilación mecánica prolongada y la intubación endotraqueal en bebés prematuros se asocian con resultados adversos del desarrollo neurológico, así como complicaciones agudas y secuelas a largo plazo. (3)

La VM se cataloga de corta duración cuando es menor a tres días, así como de larga duración o prolongada cuando la duración es mayor a siete días. (1) Cada semana adicional de ventilación mecánica se asocia con un aumento en el riesgo de deterioro del desarrollo neurológico. (4)

Se recomienda extubar al paciente tan temprano como sea posible, según su curso clínico y cuando reviertan las causas que condujeron a la necesidad de soporte ventilatorio. (5)

La madurez cerebral y la función pulmonar adecuadas son requisitos previos para una transición exitosa de la ventilación mecánica a la respiración espontánea entre los bebés prematuros. El estado clínico del bebé y los parámetros de gases en sangre pueden ser útiles para predecir el éxito de la extubación en ausencia de episodios de apnea importantes. (2)

Se ha reportado la relación de los resultados de gasometría inmediatamente antes de la extubación, encontrando que el parámetro asociado con el fracaso de la extubación fue la diferencia menor en el pH de la sangre, sin embargo, la tendencia se hizo más evidente dos horas después de la extubación. También se ha encontrado que el nivel de bicarbonato se volvió significativamente más bajo en los pacientes con falla en la extubación con la misma tendencia en el pH. Esto mostró que el pH y el nivel de bicarbonato en sangre, especialmente en el período postextubación, podrían estar asociados con los resultados de la extubación. (2)

La extubación temprana y exitosa del recién nacido ventilado es una forma importante de reducir la lesión pulmonar inducida por el ventilador, la sepsis y la duración de la estadía. Las prácticas inconsistentes y el enfoque arbitrario de la ventilación y la extubación dan como resultado repetidos fallos en la extubación y la consiguiente reintubación. (6)

El proceso de extubación consiste en el retiro del tubo orotraqueal cuando el estado fisiológico del paciente se recupere y este le permita mantener una ventilación espontánea. Para ello, existen protocolos de destete ventilatorio. Los criterios clínicos del destete se basan en el control o resolución de la causa del fallo respiratorio, un intercambio gaseoso adecuado, mantener un esfuerzo respiratorio espontáneo, la suspensión de la sedación y relajantes musculares, ausencia de signos clínicos de sepsis, reflejo de tos, corrección de desequilibrios metabólicos y electrolíticos; todo esto para garantizar la protección de la vía aérea y un estado hemodinámico estable. La extubación de los pacientes no es siempre exitosa y la literatura señala que aproximadamente 4.9 a 22% fallan ese proceso y requieren ser reintubados. (1) En otra literatura reportan la tasa de fracaso de la extubación de 23.5%. (2)

Se habla de extubación fallida (EF) cuando es necesaria la reintubación dentro de las 72 horas posteriores de una extubación programada. A diferencia de los pacientes que logran una extubación exitosa, aquellos con una EF presentan elevados índices de morbilidad y mortalidad. La EF también prolonga la duración de la VM, provocando así una mayor permanencia en UCIN. Esto trae como consecuencia que la estancia hospitalaria sea más larga y que se incrementen otras complicaciones del paciente. (1)

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales los pacientes prematuros con ventilación mecánica prolongada se asocian a una alta mortalidad y morbilidad; cada semana adicional de ventilación mecánica se asocia con un aumento en el riesgo de deterioro del neurodesarrollo.

La reducción de la necesidad y la duración de la ventilación mecánica invasiva pueden mejorar potencialmente el resultado de los recién nacidos prematuros. Este objetivo puede lograrse mediante el uso de soporte ventilatorio no invasivo y, en los pacientes intubados, reduciendo la duración de la ventilación mecánica mediante una extubación satisfactoria lo antes posible. En la actualidad, hay escasez de datos sobre la incidencia de extubación electiva fallida y su asociación con el resultado clínico de los recién nacidos prematuros.

El fracaso de la extubación se ha asociado de forma independiente con aumento de la mortalidad, hospitalización más prolongada y más días con oxígeno y soporte ventilatorio. Por lo tanto, es fundamental realizar la extubación temprana y que sea exitosa.

La identificación de factores asociados con una extubación exitosa puede ayudar a reducir la duración de la ventilación mecánica, mejorar los resultados y ayudar a diseñar estudios de investigación futuros para mejorar los resultados de los recién

nacidos prematuros ventilados. El estado clínico del bebé, los parámetros ventilatorios y los parámetros de gases en sangre pueden ser útiles para predecir el éxito de la extubación.

En este estudio, nuestro objetivo es evaluar la tasa de éxito de extubación durante la hospitalización, encontrar los factores asociados en falla de la extubación con el propósito de optimizar la decisión del médico de extubar a un paciente. Identificar si los resultados del análisis de gases en sangre están asociados y podrían usarse para predecir los resultados de la extubación.

CAPÍTULO IV

JUSTIFICACIÓN

Determinar en nuestra de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales los factores que originan la falla en la extubación en recién nacidos pretérmino, dado que en la literatura se mencionan pocas veces y de manera muy general o bien se apoyan en variables más sofisticadas que no se pueden practicar en cualquier lugar; por ello, nos estamos enfocando a encontrar variables sencillas de fácil manejo y por lo tanto al alcance de cualquier clínico que esté en contacto con este grupo de pacientes.

Con los resultados de esta investigación podremos mejorar la tasa de extubación exitosa y así prevenir las secuelas por reintubación y ventilación mecánica prolongada.

CAPÍTULO V

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo asociados para falla en la extubación en los recién nacidos pretérmino en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la prevalencia de éxito de extubación en la población estudiada.
2. Determinar los factores de riesgo asociados en extubación fallida.
3. Identificar las morbilidades asociadas en este grupo de pacientes.

CAPÍTULO VI

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA

La ventilación mecánica mayor a siete días es el principal factor de riesgo para la falla en la extubación en nuestra población.

HIPÓTESIS NULA

La ventilación mecánica mayor a siete días no es el principal factor de riesgo para la falla en la extubación en nuestra población.

CAPÍTULO VII

MATERIAL Y MÉTODOS

1. DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, descriptivo, casos y controles, prospectivo, longitudinal.

2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Todos los recién nacidos prematuros ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Servicio de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” que cumplieron con los criterios de inclusión, durante el periodo del 15 de abril al 30 de septiembre del 2022. De acuerdo con el tamaño de la muestra, se formaron dos grupos: un grupo A (casos) con pacientes que presentaron fallo en la primera extubación y un grupo B (control) con pacientes que no tuvieron fallo en la extubación.

3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Prematuros de 28 0/7 a 36/6 semanas de edad gestacional.
2. Pacientes nacidos en este hospital.
3. Requiera intubación endotraqueal durante su estancia en la UCIN.
4. Estén con asistencia mecánica ventilatoria durante por lo menos 24 horas.
5. Se considerará ventilación mecánica convencional y ventilación oscilatoria de alta frecuencia.
6. Solamente la primera extubación.

4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Presencia de anomalías congénitas mayores.
2. Extubaciones accidentales.
3. Trisomías.
4. Encefalopatía Hipóxico-isquémico.

5. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Recién nacidos fallecidos antes de la primera extubación.
2. Pacientes trasladados a otra unidad hospitalaria antes de la primera extubación.

6. METODOLOGÍA

Se analizaron prospectivamente los expedientes clínicos de los pacientes prematuros que ameritaron ventilación mecánica, ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y cumplieron con los criterios de inclusión, en el periodo del 15 de abril al 30 de septiembre del 2022. Se recolectaron las variables demográficas, prenatales, perinatales, ventilatorias, gasométricas, bioquímicas y morbilidades asociadas. Se recolectaron los datos y con esta información se llenó una base de datos para posteriormente analizar los resultados.

Se integraron 2 grupos: un grupo A (casos) con RNPT que tuvieron fallo en la primera extubación y un grupo B (control) con RNPT que no tuvieron fallo en la extubación.

7. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{(p_1q_1 + p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$$

valor P1	0.37	0.2331		n = 22
valor Q1	0.63		0.1849	
valor P2	0.8	0.16		
valor Q2	0.2			
valor K	10.5			

TAMAÑO DE LA MUESTRA 22 PACIENTES EN CADA GRUPO.

Los parámetros fueron establecidos en base a la literatura: Wang, S.-H., Jyun-You, L., Chien-Yi, C., Hung-Chieh, C., Wu-Shiun, H., & Po-Nien, T. (2016). Risk Factors for Extubation Failure in Extremely Low Birth Weight Infants. *Taiwan Pediatric Association*, 8, 145-150

DOI: [10.1016/j.pedneo.2016.01.006](https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2016.01.006)

8. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS v29. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilks para conocer la distribución de las variables cuantitativas. En la estadística descriptiva, las variables que resultaron paramétricas se reportaron con

medias y desviación estándar y las no paramétricas con mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas se reportaron con valores absolutos y porcentajes.

Para la comparación entre los grupos de las variables categóricas se realizaron tablas de 2x2 y se utilizó la prueba exacta de Fisher, considerándose como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Se realizó un modelo de regresión logística binaria para obtener el OR de las siguientes variables verificándose el ajuste mediante la prueba de Hosmer Lemeshow: más de 7 días en ventilación mecánica, PMVA mayor a 8 cmH₂O pre extubación, FiO₂ mayor a 30% pre extubación, pH menor a 7.25 pre extubación, bicarbonato de sodio menor a 18 mmol/L pre extubación, pH menor a 7.25 post extubación, bicarbonato de sodio menor a 18 mmol/L postextubación, albúmina menor a 2.5 g/dl pre extubación, hemoglobina menor a 11 g/dl pre extubación y hematocrito menor a 33% pre extubación. Se trabajó con un intervalo de confianza del 95% y una significancia del 5%.

9. VARIABLES

El hallazgo principal fue el fallo en la extubación, definido para propósitos del estudio: cuando es necesaria la reintubación dentro de las primeras 72 horas luego de la extubación.

- Las variables prenatales: control prenatal, inductores de madurez pulmonar fetal.
- Las variables perinatales: tipo de terminación del embarazo (parto o cesárea), evaluación de la condición al nacimiento al primer y quinto minuto (Apgar), semanas de edad gestacional, sexo, peso al nacimiento, clasificación según peso y edad gestacional.
- Las variables ventilatorias: edad a la intubación, motivo de intubación, administración de surfactante pulmonar y número de dosis, parámetros ventilatorios previo y post extubación, edad cronológica y semanas de vida corregida a la extubación, modalidad ventilatoria post extubación, número de intentos de extubación, gasometría pre y post extubación, días en ventilación mecánica.
- Las morbilidades asociadas estudiadas fueron:
 - Sepsis definida como situación clínica derivada de la invasión y proliferación de bacterias, hongos o virus en el torrente sanguíneo del recién nacido y que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida, clasificándose como temprana si aparece en los primeros tres días de vida, y sepsis tardía que se presente después de los tres días de vida extrauterina.
 - Displasia broncopulmonar (DBP) cuando los recién nacidos tratados con $\text{FiO}_2 > 21\%$ de oxígeno durante al menos 28 días con una evaluación adicional de la gravedad a las 36 semanas de edad posmenstrual (PMA) o al alta domiciliaria, lo que ocurriera primero.
 - Enterocolitis necrotizante (NEC) se define según los criterios de Bell.

- Persistencia del conducto arterioso (PCA) con repercusión hemodinámica se define como aquel que requiera tratamiento con medicación o ligadura quirúrgica.
- Hemorragia intraventricular (HIV) definida como sangrado dentro de los ventrículos del cerebro y, se origina en la matriz germinal subependimaria, clasificándose en 4 grados.
 - Las variables secundarias como estado post paro cardiorespiratorio y días de estancia hospitalaria.

10. PRESUPUESTO

Recursos propios del Servicio de Neonatología del Departamento de Pediatría.

11. MECANISMOS DE CONFIDENCIALIDAD

Se realizó únicamente consentimiento informado verbal, ya que no se tuvo contacto con los pacientes debido a que el campo de trabajo fueron los expedientes clínicos. A pesar de que la población objeto de estudio es vulnerable, no representa ningún riesgo para los pacientes ya que no se realizó ningún tipo de intervención.

Se respetaron los siguientes aspectos éticos:

1. Se solicitó aprobación previa del Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Código de registro: PE22-00007.
2. Confidencialidad: al no manejar nombres, y sólo números de expedientes con fines estadísticos, no repercutió en el estado de salud de los pacientes.

3. Justicia: los resultados del estudio serán aplicados a toda la población neonatal futura en similares condiciones clínicas.
4. Beneficencia: debido a que éste trabajo tuvo como fin exponer los factores de riesgo asociados a fallo en la extubación en recién nacidos prematuros en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, se podrán desarrollar estrategias terapéuticas que se podrán aplicar de manera precoz y mejorar la sobrevida de estos pacientes.

Los datos solo fueron manejados por los investigadores de este estudio y guardados estrictamente, garantizando su seguridad.

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Servicio de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en un periodo de 6 meses, un total de 211 recién nacidos fueron ingresados, 146 prematuros (69%). De ellos, 67 pacientes ameritaron VM (46%). En base a los criterios de este estudio, se excluyeron 8 pacientes: 2 prematuros extremos, 3 con anomalías congénitas mayores y 3 fortuitos extrahospitalarios. Fueron eliminados 20 pacientes: 14 fallecieron previo a su primera extubación y 6 estuvieron en ventilación mecánica menos de 24 horas. Por lo que se incluyeron en el estudio un total de 39 pacientes, 12 pacientes con EF (31%) y 27 pacientes con EE (69%).

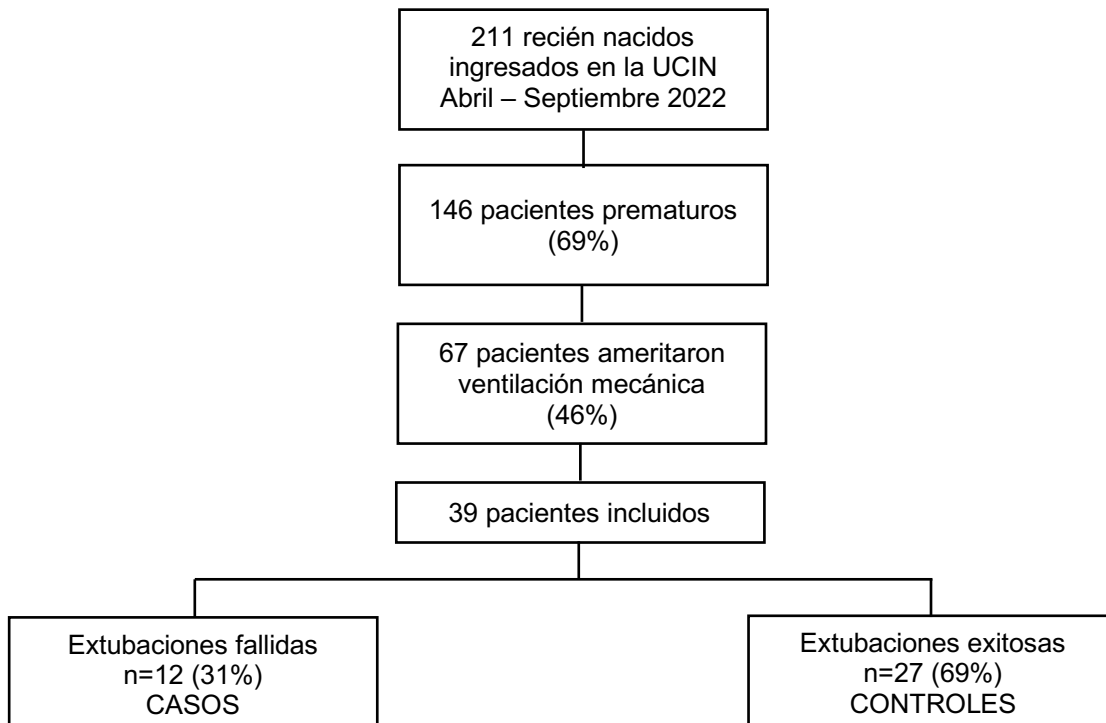


Figura 1. Flujograma de pacientes. UCIN, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

Al comparar a los pacientes de EF y EE según sus características clínicas, la mayoría (62%) fueron del sexo masculino (p 0.080). La edad gestacional promedio en las EE fue de 32 ± 3 semanas y en las EF fue de 30 ± 3 semanas (p 0.060). El promedio del peso al nacimiento fue menor en los pacientes con EF, 1350 ± 392 gramos (p 0.075). En ambos grupos, la evaluación de la condición al nacimiento al primer minuto con una mediana de 7 puntos y un rango intercuartílico de 4 a 8; al quinto minuto de 8 puntos y un rango intercuartílico de 7 a 9 (p 0.080). El 69% de los pacientes nació por vía cesárea (p 0.060). Del grupo de EF el 50% con adecuado control prenatal (p 0.060). Únicamente un paciente (8%) de las extubaciones fallidas recibió inductores de maduración pulmonar (p 0.075). (ver Tabla No. 1)

En el análisis multivariado, los factores de riesgo estudiados para EF incluyen ventilación mecánica prolongada (OR = 0.63; IC 95% = 0.09 – 4.32; p = 0.634); variables pre extubación: PMVA > 8 cmH₂O (OR = 1.7; IC 95% = 0.3 - 10.2; p = 0.693), FiO₂ > 30% (OR = 0.96; IC 95% = 0.89 – 1.03; p = 0.999), pH < 7.25 (OR = 1.09; IC 95% = 0.90 – 1.29; p = 0.308), HCO₃ < 18 mmol/L (OR = 1.13; IC 95% = 0.09 – 13.88; p = 0.999), albúmina < 2.5 g/dL (OR = 0.35; IC 95% = 0.08 – 1.44; p = 0.174), hemoglobina < 11 g/dL (OR = 1.6; IC 95% = 0.23 – 11.08; p = 0.634), hematocrito < 33% (OR = 0.88; IC 95% = 0.18 – 7.33; p = 0.999); variables post extubación: pH < 7.25 (OR = 2.36; IC 95% = 0.13 – 41.27; p = 0.526), HCO₃ < 18 mmol/L (OR = 0.72; IC 95% = 0.06 – 7.80; p = 0.999); sin embargo, no se identificó significancia estadística en ninguno de estos factores como riesgo para extubación fallida. (ver Tabla No. 2)

En relación a las morbilidades asociadas, la Hemorragia de la matriz germinal fue la más frecuente en toda la población de estudio (56%), únicamente se reportó un paciente con hemorragia asociado a infarto parenquimatoso (p 0.060). La Displasia Broncopulmonar fue más frecuente en los pacientes con extubaciones fallidas en el 58% de los casos (p 0.075), según su gravedad: tres pacientes con enfermedad leve (43%), un paciente con enfermedad moderada (14%) y tres pacientes con enfermedad severa (43%). La Enterocolitis Necrotizante se documentó en 14 pacientes (36%), 7 pacientes correspondientes a cada grupo de estudio, presentando 86% de los pacientes con EF la enfermedad en estadio 2B. La sepsis neonatal se presentó en el 100% de los pacientes con EF (p 0.036), sin embargo, en este estudio únicamente hace referencia a que el paciente haya presentado un cuadro de sepsis durante su estancia hospitalaria, no especifica si el paciente se encontraba con sepsis durante la extubación. La persistencia del conducto arterioso con repercusión hemodinámica fue la patología menos frecuente tanto en la EE como en la EF, 19% y 33% respectivamente (p 0.416). (ver Tabla No. 3)

La ventana de tiempo para la reintubación en promedio fue de 25 ± 18 horas, con una edad gestacional promedio de 31 ± 3 semanas de vida corregida. La principal causa de reintubación fue por apneas (50%), otras indicaciones fueron aumento del esfuerzo respiratorio (33%) y atelectasia (2%). (ver Tabla No. 4)

El tiempo promedio en ventilación mecánica fue de 4 ± 3 días, tanto para los casos como para los controles (p 0.075). La estancia en la UCIN fue mayor en los

pacientes con EF con una media de 28 ± 23 días (p 0.020). La estancia hospitalaria en la población fue en promedio de 45 ± 24 días (p 0.080). (ver Tabla No. 5)

CAPÍTULO IX

DISCUSIÓN

La proporción de pacientes en VM en la población estudiada es de 46%, este resultado es similar comparado con otros estudios realizados debido a que el estudio se realizó en un hospital de referencia, con patologías complejas y una alta prevalencia de comorbilidades, similar a diversos estudios que han encontrado una proporción de VM que varía entre el 30 – 64% de los pacientes de la UCIN. Mientras que la proporción de EF es de 31% en nuestra población, en otra literatura han reportado que varía entre 4 – 19%. (1) Durante la VM los pacientes del estudio estuvieron intubados por un total de 139 días, con una mediana de 4.

El estudio tenía como objetivo identificar factores de riesgo para fallo en la extubación: los días en ventilación mayor a 7 días, parámetros ventilatorios, gasométricos y bioquímicos. Sin embargo, al final del análisis multivariado no se evidenció asociación entre estas variables como factores de riesgo en la extubación. Estos resultados no coinciden con el estudio realizado por Cruces et al., donde encontró que la VM prolongada aumentó el riesgo de EF casi 7 veces, en comparación con la EE. (1)

En el presente estudio se encontró que los pacientes con EF presentaron una estancia en la UCIN más prolongada en comparación con el grupo control, siendo este un factor de riesgo (p 0.020). Similar resultado encontró el estudio de Gaies et

al., donde se encontró que los pacientes con mayor estancia en UCIN tuvieron mayor riesgo a presentar EF. (1)

La extubación exitosa generalmente se define como que no requiere reintubación durante una ventana de observación pre especificada. Sin embargo, la duración de la observación que define el éxito de la extubación en los recién nacidos prematuros aún no está bien definida. (2)

La tasa de reintubación pareció alcanzar una meseta después de 24 horas de observación y la mayoría (75%) de los pacientes requirieron reintubación dentro de las 48 horas posteriores a la extubación. Esto sugiere que puede ser razonable establecer 3 días como la ventana de observación para definir el éxito de la extubación en los pacientes prematuros.

Se han desarrollado varias herramientas para predecir la extubación exitosa, pero la mayoría no han sido ampliamente aceptadas en la práctica clínica. En nuestro estudio, no encontramos que los parámetros de función pulmonar, resultados del análisis de gases en sangre y bioquímicos fueran valiosos para predecir el fracaso de la extubación. No hubo diferencias significativas entre estos dos grupos. Esto indica que la política para realizar la extubación en nuestra UCIN se cumplió en general.

También encontramos que el PMVA en la extubación fue significativamente mayor en el grupo de extubación exitosa. Esto fue consistente con un hallazgo previo de

Chawla et al., de que la razón más común para la reintubación fueron los frecuentes episodios de apnea. (2) Esto indica que incluso cuando la función pulmonar es lo suficientemente buena como para respirar espontáneamente, la maduración del cerebro también es un factor importante que determina si estos pacientes prematuros pueden seguir respirando de forma independiente. Asociado a esto, se documenta que en el 50% de los casos el motivo de la reintubación fue por episodios de apneas.

CAPÍTULO X

LIMITACIONES

Debido a los números de casos relativamente pequeños en este estudio, no podemos identificar un buen valor de corte para los factores de riesgo y predictores. Se requieren más estudios a gran escala para confirmar nuestros hallazgos y determinar los mejores valores de corte.

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo encontrado en nuestro estudio, 4 de cada 10 pacientes prematuros en ventilación mecánica tienen extubación fallida, considerándose una alta tasa comparado con otros estudios.

La ventilación mecánica prolongada no fue un factor de riesgo para el fallo en la extubación en nuestra población. Los parámetros ventilatorios, gasométricos y bioquímicos establecidos para este estudio no se determinaron como factores de riesgo para extubación fallida de los pacientes prematuros en nuestra unidad.

Todos los pacientes con extubaciones fallidas presentaron al menos un cuadro de sepsis durante su estancia hospitalaria. No podemos determinar con este estudio si se encontraban con un proceso infeccioso activo al momento de la extubación.

CAPÍTULO XII

BIBLIOGRAFÍA

1. Chawla, S. (2017). Markers of Successful Extubation in Extremely Preterm Infants, and Morbidity After Failed Extubation. *The Journal Of Pediatrics*, 1-9.
2. de Oliveira Costa, A. C., de Carvalho Schettino, R., & Clecencio Ferreira, S. (14 de January de 2014). Predictors of extubation failure and reintubation in newborn infants subjected to mechanical ventilation. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 1, 51-56.
3. Wang, S.-H., Jyun-You, L., Chien-Yi, C., Hung-Chieh , C., Wu-Shiun , H., & Po-Nien, T. (2016). Risk Factors for Extubation Failure in Extremely Low Birth Weight Infants. *Taiwan Pediatric Association*, 8, 145-150.
4. Ferguson, K., Roberts, C., Manley, B., & Davis, P. (5 de December de 2016). Interventions to Improve Rates of Successful Extubation in Preterm Infants. *JAMA Pediatrics*, 1-10.
5. Silva-Cruz, A., Velarde-Jacay, K., Yhuri Carreazo, N., & Escalante-Kanashiro, R. (2018). Factores de riesgo para fracaso en la extubación en la unidad de cuidados intensivos. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 294-300.
6. Prasad, R., & Mishra, K. (15 de September de 2019). Improvement in Successful Extubation in Newborns After a Protocol-driven Approach: A Quality Improvement Initiative. *Indian Pediatrics*, 56, 749-752.
7. Dimitriou, G., Greenough, A., Endo, A., Cherian, S., & Rafferty, G. (2002). Prediction of extubation failure in preterm infants. *Child Fetal Neonatal*, 86, F32-F35.

8. Habre, W. (2010). Neonatal ventilation. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology*, 24, 353-364.
9. Hermeto, F., Martins, B., Ramos, J., Bhering, C., & Sant Anna, G. (19 de June de 2009). Incidence and main risk factors associated with extubation failure in newborns with birth < 1,250 grams. *Jornal de Pediatria*, 85(5), 397-402.
10. Singh, S., Ahamad Ansari, S., Singh, A., & Kumar, M. (January de 2014). Extubation Failure in Neonates: Incidence and attributes. *Journal of Neonatology*, 28(1), 1-5.
11. Tapia-Rombo, C., Cortes-Ortiz, R., Uscanga-Carrasco, H., & Tena-Reyes, D. (Septiembre de 2011). Factores asociados para falla en la extubación de recién nacidos de término de una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Revista de Investigación Clínica*, 63(5), 484-493.
12. Tapia-Rombo, C., Galindo-Alvarado, A., Saucedo-Zavala, V., & Cuevas-Uriostegui, M. (2007). Factores predictores de falla en la extubación en recién nacidos de pretérmino. *Gaceta Médica*, 143(2), 101-108.

CAPÍTULO XIII

TABLAS

Tabla No.1 Características clínicas.

	Total	EE	EF	p
Pacientes, n (%)	39	27 (69)	12 (31)	
Masculinos, n (%)	24 (62)	17 (63)	7 (58)	0.080
Edad gestacional (SDG), M (\pm SD)	31 (\pm 3)	32 (\pm 3)	30 (\pm 3)	0.060
Peso (g), M (\pm SD)	1585 (\pm 534)	1689 (\pm 561)	1350 (\pm 392)	0.075
PBEG, n (%)	3 (7)	2 (7)	1 (8)	0.115
Apgar 1 min, Median (IQR)	7 (4 - 8)	7 (4 - 8)	6 (5 - 7)	0.080
Apgar 5 min, Median (IQR)	8 (7 - 9)	8 (7 - 9)	8 (7 - 9)	0.080
Cesárea, n (%)	27 (69)	20 (74)	7 (58)	0.060
Control prenatal, n (%)	28 (72)	22 (81)	6 (50)	0.060
Inductores pulmonares, n (%)	7 (18)	6 (22)	1 (8)	0.075

EE, extubación exitosa; EF, extubación fallida; g, gramos; PBEG, peso bajo para edad gestacional; SDG, semanas de edad gestacional; VM, ventilación mecánica.

Tabla No. 2 Comparación por grupo: Parámetros ventilatorios y de laboratorio.

	EE (n=27)	EF (n=12)			
	n (%)	n (%)	p	OR (p)	IC
Más de 7 días en VM	3 (11)	2 (17)	0.634	0.6 (0.63)	0.09 - 4.32
Pre extubación					
PMVA > 8 cmH ₂ O	7 (26)	2 (17)	0.693	1.7 (0.53)	0.30 - 10.02
FiO ₂ > 30%	1 (4)	0 (0)	0.999	0.96 (1)	0.89 - 1.03
pH < 7.25	0 (0)	1 (8)	0.308	1.09 (0.30)	0.90 - 1.29
HCO ₃ < 18 mmol/L	2 (7)	1 (8)	0.999	1.13 (0.92)	0.09 - 13.88
Albúmina < 2.5 g/dL	18 (67)	5 (42)	0.174	0.35 (0.14)	0.08 - 1.44
Hemoglobina < 11 g/dL	3 (11)	2 (17)	0.634	1.6 (0.63)	0.23 - 11.08
Hematocrito < 33%	4 (15)	2 (17)	0.999	1.15 (0.88)	0.18 - 7.33
Post extubación					
pH < 7.25	1 (4)	1 (8)	0.526	2.36 (0.55)	0.13 - 41.27
HCO ₃ < 18 mmol/L	3 (11)	1 (8)	0.999	0.72 (0.79)	0.06 - 7.80

EE, extubación exitosa; EF, extubación fallida; PMVA, presión media de la vía aérea; VM, ventilación mecánica.

Tabla No. 3 Morbilidades asociadas.

	Total (n=39)	EE (n=27)	EF (n=12)	p
Displasia broncopulmonar, n (%)	14 (36)	7 (26)	7 (58)	0.075
Enterocolitis necrotizante, n (%)	14 (36)	7 (26)	7 (58)	0.075
Sepsis neonatal, n (%)	30 (77)	18 (67)	12 (100)	0.036*
Hemorragia de la matriz germinal, n (%)	22 (56)	13 (48)	9 (75)	0.168
PCA con repercusión hemodinámica, n (%)	9 (23)	5 (19)	4 (33)	0.416

EE, extubación exitosa; EF, extubación fallida; PCA, persistencia del conducto arterioso.

Tabla No.4 Características de la reintubación.

	Total (n=12)
Ventana de tiempo (h), M (\pm SD)	25 (\pm 18)
Edad gestacional (SDVC), M (\pm SD)	31 (\pm 3)
Causas	
Apnea, n (%)	6 (50)
Aumento esfuerzo respiratorio, n (%)	4 (33)
Atelectasia, n (%)	2 (17)

h, horas; SDVC, semanas de vida corregida.

Tabla No. 5 Resultados al alta de los pacientes.

	Total (n=39)	EE (n=27)	EF (n=12)	p
Tiempo en VM (d), M (\pm SD)	4 (\pm 3)	4 (\pm 3)	4 (\pm 2)	0.075
Estancia en la UCIN (d), M (\pm SD)	20 (\pm 18)	17 (\pm 14)	28 (\pm 23)	0.020
Estancia hospitalaria (d), M (\pm SD)	45 (\pm 24)	38 (\pm 24)	59 (\pm 15)	0.080

EE, extubación exitosa; EF, extubación fallida; d, días; UCIN, unidad de cuidados intensivos neonatales; VM, ventilación mecánica.

CAPÍTULO XIV

ANEXOS

ANEXO No. 1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

BOLETA # _____

Fecha de nacimiento	
Hora de nacimiento	
Sexo	

Semanas de edad gestacional	
Peso al nacer (g)	
Peso para edad gestacional	
APGAR 1 y 5 minutos	

TERMINACIÓN	
Parto eutócico	
Parto distócico	
Cesárea	Indicación: _____

ANTECEDENTES MATERNOS

Control prenatal	No	Si (# citas)
Inductores pulmonares	No	Si

PARÁMETROS VENTILATORIOS, GASOMÉTRICOS Y DE FUNCIÓN PULMONAR

Fecha y hora de extubación		Días en ventilación mecánica previa extubación	
----------------------------	--	------------------------------------------------	--

PREVIO EXTUBACIÓN	
PMVA	
FiO ₂	
pH	
HCO ₃	

POST EXTUBACIÓN	
pH	
HCO ₃	

¿Ameritó uso de VAFO?	No	Si (días)
-----------------------	----	-----------

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS (previa extubación)

Albúmina (g/dL)		Hb (g/dL)	
		Hto (%)	

MORBILIDADES ASOCIADAS

Displasia Broncopulmonar	Si	No	Grado (si aplica)
Enterocolitis necrotizante	Si	No	Grado (si aplica)
Sepsis	Temprana	Tardía	No
Hemorragia Intraventricular	Si	No	Grado (si aplica)
Persistencia del conducto arterioso (con repercusión hemodinámica)	Si	No	

REINTUBACIÓN

Fecha		Hora		Días de vida		Semanas de vida corregida	
-------	--	------	--	--------------	--	---------------------------	--

Causa			
Apnea		Acidosis respiratoria	
Hemorragia pulmonar		Aumento esfuerzo respiratorio	
Atelectasia		Otros:	

Total de días de estancia en UCIN
Total de días hospitalizado

Hb: hemoglobina. Hto: hematocrito. PMVA: presión media de la vía aérea. VAFO: ventilación de alta frecuencia oscilatoria.