



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

Instituto Nacional de Perinatología

ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**“COMPARACIÓN DE ESTRATEGIA VENTILATORIA DE VAFO VS VAFO + VG EN
RECIENTOS NACIDOS”**

T E S I S

para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA

PRESENTA

DRA. YESENIA GUERRERO CORRALES

DRA. IRMA ALEJANDRA CORONAZO ZARCO

Profesora Titular del Curso de Especialización en Neonatología

DR. DILLAN DAVID IZAGUIRRE ALCANTARA

Asesor de Tesis

DR. DILLAN DAVID IZAGUIRRE ALCANTARA

Asesor metodológico

CIUDAD DE MÉXICO

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

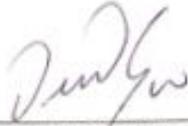
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN DE TESIS:

"COMPARACIÓN DE ESTRATEGIA VENTILATORIA DE VAFO + VG EN RECIÉN NACIDOS"



DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ
Directora de Educación en Ciencias de la Salud
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. IRMA ALEJANDRA CORONADO ZARCO
Profesora Titular del Curso de Especialización en Neonatología
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DR. DILLAN DAVID IZAGUIRRE ALCANTARA
Asesor de Tesis
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DR. DILLAN DAVID IZAGUIRRE ALCANTARA
Asesor Metodológico
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

DEDICATORIA:

Agradezco siempre a mi familia, por cada esfuerzo que han hecho tanto en mi educación en casa como en el ámbito laboral, sé que jamás entendieron un rol de guardias en estos 7 años, sin embargo, siempre de los siempre estuvieron atentos a mis necesidades, aún a cientos de kilómetros de distancia. La vida sin sus enseñanzas jamás hubiera sido la misma, y no cambio nada de ella y jamás podría terminar de agradecer todas energías que han invertido en mí, gracias por ser mis padres ejemplares en todos los aspectos de esta pequeña pero dedicada vida a ustedes.

Quisiera agradecer con todo mi corazón a mi esposo, Mario de León, por siempre cuidarme, protegerme, estar atento a mis necesidades, darme mucho amor y comprensión todo el tiempo, y mantener siempre video llamadas aun cuando solo estaba estudiando. Siempre será un honor para mí que estés a mi lado en este recorrido.

Gracias a mis maestros, doctores ejemplares en esta institución y me queda claro que fuera de ella también, de cada quien me llevo conocimientos tanto académicos como personales, sé que líneas quiero seguir.

De todo corazón, muchas gracias Dr. Izaguirre por siempre apoyarnos, buscar que tengamos los conocimientos más recientes y actuales, sobre todo, tener interés siempre en la enseñanza y ser un gran ejemplo a seguir, el conocimiento nunca será suficiente.

Y en especial y con mucho amor, a mis bebés, todos y cada uno de ellos, dejaron aprendizajes en mí, jamás podre agradecer a ellos y a sus familias la confianza plena en nuestros conocimientos y habilidades para dejar a nuestro cuidado lo más valioso para ellos, un pequeño, hermoso tan esperado y amado pequeñito ser humano, que tiene toda la fuerza y determinación de salir adelante. Hay pequeños guerreros en quienes Dios tenía planes diferentes, se han convertido en parte de mis y mi fortaleza y sé que en la de muchas personas también, una apapacho, abrazo y beso hasta el cielo, los admiro, respeto y quiero siempre.

Y gracias a esta institución, que me ha dado más de lo que esperaba. Mi formación jamás hubiera sido tan excelente en algún otro lugar.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
ANTECEDENTES:	3
MATERIAL Y MÉTODOS	5
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	11
CONCLUSIÓN	13
BIBLIOGRAFÍA	14
ANEXOS	15

RESUMEN

“Comparación de estrategia ventilatoria de VAFO + VG en recién nacidos”

Dillan David Izaguirre Alcantara*. Yesenia Guerrero Corrales **.

*Instituto Nacional de Perinatología. Isidro Espinoza de los Reyes. Miguel Hidalgo, CDMX. Maestro adjunto en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

* Instituto Nacional de Perinatología. Isidro Espinoza de los Reyes. Miguel Hidalgo, CDMX. Residente de 5to año de Neonatología.

Antecedentes: La incorporación del volumen garantizado (VG) en VAFO, gracias al ajuste independiente del volumen tidal (VThf) y la frecuencia, ha permitido desarrollar una nueva estrategia de protección pulmonar basada en el empleo de frecuencias muy altas (>15 Hz) para disminuir al máximo el VThf, manteniendo una ventilación adecuada y minimizando el volutrauma y el daño pulmonar asociado a la Ventilación mecánica. Se ha observado que los pacientes con ventilación de alta frecuencia oscilatoria sin volumen garantizado (VAFO sin VG) han requerido mayor VThf/Kg en comparación con aquellos con ventilación de alta frecuencia oscilatoria con volumen garantizado (VAFO + VG). **Objetivo:** Comparar la relación de variables de VAFO sin VG con VAFO + VG. **Materiales y métodos:** Se trata de un estudio prospectivo tipo cohorte en recién nacido ventilados con VAFO sin VG y VAFO + VG en un periodo de junio del 2020 hasta junio del 2022, con un total de 96 pacientes, de los cuales 71 pacientes estuvieron ventilados con VAFO sin VG y 25 pacientes con VAFO + VG. Se determinaron estadísticos descriptivos, para las variables categóricas con medidas de frecuencia como incidencia acumulada expresada en porcentaje; y para las variables cuantitativas con estadísticos de tendencia central como media o mediana, así también medidas de dispersión como desviación estándar y amplitud intercuartil. En el análisis comparativo, para variables categóricas se empleó riesgo relativo, χ^2 de Pearson para frecuencias, o en su caso prueba exacta de Fisher. Se realizó un análisis multivariado para discriminar otras variables mediante regresión logística, se consideró el valor de $P \leq 0.05$. **Resultados:** Con una $n= 96$, de los cuales 71 estuvieron ventilados con VAFO sin VG y 25 con VAFO + VG, esto generando el estudio de dos grupos, VAFO sin VG y VAFO + VG. se observa que VAFO sin VG tiene una media de pH 7.26 (± 0.16), y 7.33 (± 0.04 , $p= 0.07$) de VAFO + VG, los niveles de PCO_2 fue de 30.4 (± 7.6) y de 34.9 (± 8.0 , $p= 0.33$) para VAFO + VG, PO_2 de 40.6 (± 18) para VAFO sin VG y de 38.2 (± 9.8 , $p= 0.31$) para VAFO + VF, con FiO_2 promedio de VAFO sin VG de 79.1 (± 26.3) y 58.1 (± 19.4 , $p= 0.09$) con VAFO + VG. Se observó una media en días de VAFO sin VG 16.5 (± 6.9) y VAFO + VG 4.1 (± 3.1 , $p= 0.03$). En cuanto a los parametros ventilatorios, se observó que la amplitud media de 38.1 (± 8.7) y 6.9, 0.04), con VThf media 3.9 (± 1.4) y 2.1 (± 0.9 , $p= 0.05$), Paw 16.1 (± 2.3) y 15.6 (± 2.9 , $p= 0.89$), DCO_2 ($mL/kg^2/s$) 88.7 (± 11.3) y 43.2 (± 10.1 , $p= 0.05$) en VAFO sin VG y VAFO + VG respectivamente. **Conclusiones:** Se observa que el uso de VAFO + VG en comparación de VAFO sin VG, disminuye los días de uso de esta modalidad ventilatoria, así como la amplitud, el VThf y los niveles de DCO_2 para mantener al paciente en normocapnea. **Palabras clave.** VAFO + VG, Paw , Amplitud, DCO_2 .

ABSTRACT

Background. The incorporation of guaranteed volume (VG) in HFOV with the independent adjustment of tidal volume (V_{Thf}) and frequency, has allowed the development of a new lung protection's strategies based on the use of very high frequencies (>15 Hz) to reduce maximum V_{Thf}, maintaining adequate ventilation and minimizing volutrauma and lung damage associated with MV. It has been observed that patients ventilated with high frequency oscillatory ventilation without volume guarantee (HFOV without VG) have required higher V_{Thf}/Kg compared to those with high frequency oscillatory ventilation with volume guarantee (HFOV + VG). **Objective:** Compare the relationship between the variables of high frequency ventilation vs high frequency guaranteed volume ventilation. **Materials and methods:** This is a prospective cohort study in neonates ventilated with HFOV without VG and HFOV + VG. Descriptive statistics were determined for categorical variables with frequency measures such as cumulative incidence expressed as a percentage; and for quantitative variables with central tendency statistics such as mean or median, as well as measures of dispersion such as standard deviation and interquartile range. In the comparative analysis, the relative risk was used for the categorical variables, Pearson's X² for the frequencies or, where appropriate, Fisher's exact test. A multivariate analysis was performed to discriminate other variables through logistic regression, the value of P 0.05 was considered. **Results:** n = 96, which 71 were ventilated with HFOV without VG and 25 with HFOV + VG, this generated the study of two groups; HFOV without VG and HFOV + VG. It's observed that HFOV without VG has a mean pH of 7.26 (0.16), and 7.33 (0.04, *p*= 0.07) in HFOV + VG, the PCO₂ levels were 30.4 (7.6) and 34.9 (8.0, *p*= 0.33) for HFOV + VG, PO₂ of 40.6 (18) for HFOV without VG and 38.2 (9.8, *p*= 0.31) in HFOV + VG, with average HFOV FiO₂ without VG of 79.1 (26.3) and 58.1 (19.4, *p*= 0.09) with HFOV + VG. A mean ventilation days of HFOV without VG were 16.5 (6.9) and 4.1 (3.1, *P*= 0.03) in HFOV + VG. Regarding the ventilatory parameters, the mean amplitude of 38.1 (8.7) and 6.9, (0.04), with mean V_{Thf} 3.9 (1.4) and 2.1 (0.9, *p* = 0.05), Paw 16.1 (2.3) and 15.6 (2.9, *p* = 0.89), DCO₂ (mL/kg)²/s 88.7 (11.3) and 43.2 (10.1, *p*= 0.05) in HFOV without VG and HFOV + VG, respectively. **Conclusions:** It is observed that the use of HFOV + VG compared to HFOV without VG, decreases the days of use of this ventilatory modality, as well as the amplitude, V_{Thf} and DCO₂ levels to keep the patient in normocapnea. **Keywords.** HFOV, Paw, Amplitude, DCO₂.

ANTECEDENTES:

La ventilación no convencional de alta frecuencia ha sido utilizada para el tratamiento de síndrome de dificultad respiratorio (SDR). Las ventajas de la ventilación no convencional de alta frecuencia incluyen el uso de volumen tidal bajo y el uso seguro presiones medias de la vía aérea (PAW) altas (1).

La incorporación del volumen garantizado (VG) en VAFO, gracias al ajuste independiente del volumen tidal (V_{Thf}) y la frecuencia, ha permitido desarrollar una nueva estrategia de protección pulmonar basada en el empleo de frecuencias muy altas (>15 Hz) para disminuir al máximo el V_{Thf} , manteniendo una ventilación adecuada y minimizando el volutrauma y el daño pulmonar asociado a la VM (1).

La excreción de CO_2 durante la VAFO está definida como el cociente de C_2 (DCO_2) como indicador de la ventilación alveolar. Desde que el DCO_2 (ml^2/s) esta formulado como " $DCO_2 = f \times V_{Thf}^2$ ", aún con pequeños cambios en el volumen garantizado en alta frecuencia (V_{Thf}) se ve afectado el DCO_2 más en cambios en la frecuencia. DCO_2 ha sido considerado como un parámetro de seguimiento muy importante en la eliminación de CO_2 , sin embargo, no se define el valor para determinar normocapnia ya que varía de paciente en paciente. Recientemente DCO_2 corregido por peso ($[ml/kg]^2/s$) se ha propuesto para reducir la variabilidad entre pacientes, ya que con altamente variables según el peso del paciente. Se observó que un volumen de 1.25 ml/kg , Hertz de 12 para mantenerse en normocapnia. Sin embargo, no se ha podido encontrar una relación entre los rangos de DCO_2 y los niveles de CO_2 . VAFO + VG hace posible mantener niveles de DCO_2 y CO_2 mientras se disminuyen el VG y aumentamos los Hertz con la finalidad de disminuir el daño pulmonar. La respiración espontánea durante la VAFO puede haber contribuido al intercambio de gases en diferente medida en diferentes bebés. La correlación entre V_{Thf} y PCO_2 fue a veces pobre incluso en los gases sanguíneos del mismo paciente. Esto puede haber sido causado por un esfuerzo respiratorio espontáneo variable por la progresión/recuperación de la enfermedad pulmonar durante los gases sanguíneos consecutivos. Por eso se cree que la monitorización estrecha del CO_2 mediante sondas transcutáneas y gases sanguíneos regulares sigue siendo importante durante la VAFO + VG. Cuando la DCO_2 está por debajo de 40 ml^2/s , se ha informado la probabilidad de una PCO_2 por debajo de 50 mmHg (4)(5)(11).

Se ha observado que los pacientes ventilados con VAFO han requerido mayor V_{Thf}/Kg en comparación con aquellos con ventilación VAFO + VG (6).

Se evaluó el IO (índice de oxigenación) en todos los recién nacidos que entraron a VAFO una hora posterior hasta 12 horas posteriores con dicha modalidad ventilatoria y se denotó que los que tuvieron una respuesta deficiente a la VAFO tenían un IO y FiO₂ más elevados. En su tabla de resultados se observó un aumento en la mortalidad en aquellos pacientes que tuvieron FiO₂ > al 50%. Este mismo estudio demostró que el conductor arterioso permeable confiere un beneficio de supervivencia mayor respecto a aquellos RN que no tuvieron conductor arterioso permeable (7).

En cuanto a estudios con biomarcadores se ha demostrado que los niveles séricos de proteína de 16 kD de células claras (CC16) e IL-6 en recién nacidos menores de 30 semanas están más elevados, esto en relación con aumento de los requerimientos de FiO₂ en los pacientes ventilados con VAFO vs ventilación convencional. En un estudio con lechones se observó que los niveles de IL8 o FNT- α fue mayor en VAFO en comparación a VAFO + VG (8)(10).

El uso de VAFO en tercer día postparto, aumento el riesgo de displasia bronco pulmonar (DBP) aumentó. Sin embargo, junto con el inicio de la VAFO en una edad más temprana al comienzo del tratamiento con VAFO, se redujo significativamente el volumen corriente administrado en los pacientes tratados con la nueva estrategia mediante el uso de frecuencias más altas y manteniendo constante los demás parámetros (DCO₂, PAW y FiO₂) (9).

En un estudio de cerdos, se analizaron las alteraciones hemodinámicas en un grupo ventilado con VAFO sin VG vs VAFO + VG. En este estudio se observó que la VAFO + VG disminuyó de manera significativa el flujo sanguíneo de la carótida común. También se observó un pH significativamente más bajo en lechones con VAFO en comparación con VAFO + VG. Así también se demostró que la TAM fue más baja en los lechones ventilados con VAFO sin VG vs VAFO + VG (10).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante mi estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales se ha tratado de implementar de manera más constante el uso de VAFO + VG, una modalidad ventilatoria que en realidad es relativamente nueva y no se conoce la manera correcta de manejar esta modalidad ventilatoria, ni sus beneficios a largo plazo para concientizar sobre su uso sobre la VAFO.

Los beneficios de la VAFO + VG han sido muy específicos, disminución de días de ventilación, disminución de los requerimientos de oxígeno, disminución de los días de estancia intrahospitalaria y disminución en la incidencia de displasia bronco pulmonar. Todo esto debido a la disminución de las fluctuaciones del volumen tidal.

En esta unidad hospitalaria contamos con ventiladores mecánicos que hacen posible esta modalidad ventilatoria, como el VN 500. Sin embargo, presentamos muchas dificultades de acuerdo a valorar si la ventilación está acorde a la requerida por el paciente o no, o presentamos dificultades técnicas que hacen que este modo ventilatorio quede de lado al momento de requerir la VAFO. Pero si dejamos en claro los beneficios de dicha modalidad ventilatoria sobre todas las demás, se espera con este estudio, ampliar el panorama médico, y marcar directrices de tratamiento médico que beneficien a mayor medida al recién nacido.

Puesto que nuestra muestra data de un hospital de tercer nivel tenemos pacientes quienes son productos de gestas valiosas, son prematuros que desde el momento del conocimiento de la gestación han estado en grandes planes por parte de sus padres así como tener la ilusión de formar una familia, de tener un nuevo miembro de la familia y que esto se puede ver frustrado por el manejo médico que en pro de beneficiar al paciente con un tratamiento que se basa en literatura oficial.

Es por esto que nos hacemos vemos en la necesidad de comparar, estrategia ventilatoria de VAFO vs VAFO + VG en recién nacidos del Instituto nacional de perinatología.

Pregunta de investigación

Comparación de estrategia ventilatoria de VAFO vs VAFO + VG en recién nacidos de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes" en el periodo comprendido de junio del 2020 a junio del 2022.

Justificación

Se realizó un estudio que nos ayude a comparar dos modalidades ventilatorias de VAFO sin VG vs VAFO + VG en los recién nacidos del instituto nacional de perinatología.

Se requiere realizar esta investigación para conocer las limitantes y ventajas de la VAFO + VG en comparación con VAFO sin VG.

Este estudio es importante ya que si se encuentra significancia estadística y/o clínica tendremos que vernos en la necesidad de implementar esta modalidad ventilatoria sobre las demás. Esto debido a que sería sumamente importante el que se encuentre reducción de los días de estancia intrahospitalaria y la disminución de DBP, esto lo considero un gran beneficio, ya que, la DBP condiciona más comorbilidades en el recién nacido de riesgo.

Objetivos

Objetivo general

- Se valoraron las ventajas de la VAFO vs la VAFO con VG en recién nacidos.

Objetivos específicos

- Describir el perfil epidemiológico en ambos grupos de estudio
- Disminución de días de ventilación
- Disminución de los días de estancia intrahospitalaria
- Disminución de la displasia bronco pulmonar

- Se describen otras exposiciones en paciente con VAFO con VG

Planteamiento del problema

Durante mi estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales se ha tratado de implementar de manera más constante el uso de VAFO con VG, una modalidad ventilatoria que en realidad es relativamente nueva y no se conoce la manera correcta de manejar esta modalidad ventilatoria, ni sus beneficios a largo plazo para concientizar sobre su uso sobre la VAFO.

Los beneficios de la VAFO controlada por VG han sido muy específicos, disminución de días de ventilación, disminución de los requerimientos de oxígeno, disminución de los días de estancia intrahospitalaria y disminución en la incidencia de displasia bronco pulmonar. Todo esto debido a la disminución de las fluctuaciones del volumen tidal.

En esta unidad hospitalaria contamos con ventiladores mecánicos que hacen posible esta modalidad ventilatoria, como el VN 500. Sin embargo, presentamos muchas dificultades de acuerdo a valorar si la ventilación está acorde a la requerida por el paciente o no, o presentamos dificultades técnicas que hacen que este modo ventilatorio quede de lado al momento de requerir la VAFO. Pero si dejamos en claro los beneficios de dicha modalidad ventilatoria sobre todas las demás, se espera con este estudio, ampliar el panorama médico, y marcar directrices de tratamiento médico que beneficien a mayor medida al recién nacido.

Puesto que nuestra muestra data de un hospital de tercer nivel tenemos pacientes quienes son productos de gestas valiosas, son prematuros que desde el momento del conocimiento de la gestación han estado en grandes planes por parte de sus padres así como tener la ilusión de formar una familia, de tener un nuevo miembro de la familia y que esto se puede ver frustrado por el manejo médico que en pro de beneficiar al paciente con un tratamiento que se basa en literatura oficial.

Diseño de estudio

Por la naturaleza del problema a estudiar se realizó un estudio prospectivo tipo cohorte.

Universo de estudio

Recién nacidos del instituto nacional de perinatología que fueron manejados de manera ventilatoria con VAFO y con VAFO con VG.

Lugar o sitio de estudio

La población participante será del servicio de Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología, Isidro Espinoza de los Reyes.

Técnica muestral

No probabilística por casos consecutivos.

Cálculo del tamaño de la muestra

Se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra mínimo necesario para la comparación de proporciones en dos grupos independientes con una población infinita, hipótesis de una cola, utilizando un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%.

Análisis estadístico

Se realizó una cohorte prospectiva, longitudinal, durante el periodo de junio de 2020 a junio de 2022. Se incluyeron todos los recién nacidos que ameritaron como parte de su manejo VAFO y VAFO con VG. Las variables registradas fueron: Estrategia de VAFO y VAFO con VG, edad gestacional, peso, género, incidencia de displasia broncopulmonar, días de ventilación mecánica, hipocarbica, acidosis respiratoria, hipoxemia, concentración de FiO₂, neumotórax, hemorragia interventricular grado 3 o 4, leucomalacia periventricular, retinopatía del prematuro, enterocolitis, conducto arterioso permeable, sepsis neonatal, hemorragia pulmonar, días de estancia hospitalaria, severidad de síndrome de dificultad respiratoria. Se identificaron los pacientes que tuvieron VG en el periodo de tiempo ya mencionado y se recolectó en una hoja de Excel previamente

diseñada las variables de estudio directamente del registro de enfermería, el expediente clínico y hoja de gasometría.

Se determinaron estadísticos descriptivos, para las variables categóricas con medidas de frecuencia como incidencia acumulada expresada en porcentaje; y para las variables cuantitativas con estadísticos de tendencia central como media o mediana, así también medidas de dispersión como desviación estándar y amplitud intercuartil.

En el análisis comparativo, para variables categóricas se empleó riesgo relativo, X^2 de Pearson para frecuencias, o en su caso prueba exacta de Fisher de acuerdo a las frecuencias en celdas y en número de categorías.

En las variables cuantitativas se eligieron las pruebas estadísticas de t de student para variables con distribución normal y U de Mann-Whitney para variables de distribución anormal.

Así como coeficiente de correlación de spearman en modelos atípicos, de distribución anormal o datos no ordinarios y de Pearson para distribución normal, datos atípicos y ordinarios.

Para variables confusoras se usó regresión logística.

El valor de significación (alfa) fue de ≤ 0.05 .

Para el análisis de los datos se utilizó el software SPSS Versión 25.0 para Mac.

RESULTADOS

Nuestro estudio comprendió el periodo de junio del 2020 hasta junio del 2022, con un total de 96 pacientes, de los cuales 71 pacientes estuvieron ventilados con VAFO sin VG y 25 pacientes con VAFO + VG, esto generando el estudio de dos grupos, VAFO sin VG y VAFO + VG.

Del grupo de VAFO sin VG 38 (53.5%) son de sexo masculino y del VAFO sin VG 14 (56%, $p= 0.92$). La edad gestacional promedio en los grupos fueron de 32.2 (± 3.73) y 31.8 (± 3.72 , $p= 0.90$), con un peso estimado de 1864.9 (± 805) y 1693.9 (± 1050 , $p= 0.37$), respectivamente, sin significancia estadística (Anexo 1).

En cuanto a las variables independientes, se observa que VAFO sin VG tiene una media de pH 7.26 (± 0.16), y 7.33 (± 0.04 , $p= 0.07$) de VAFO + VG, los niveles de PCO₂ fue de 30.4 (± 7.6) y de 34.9 (± 8.0 , $p= 0.33$) para VAFO + VG, PO₂ de 40.6 (± 18) para VAFO sin VG y de 38.2 (± 9.8 , $p= 0.31$) para VAFO + VF, con FiO₂ promedio de VAFO sin VG de 79.1 (± 26.3) y 58.1 (± 19.4 , $p= 0.09$) con VAFO + VG (Anexo 2).

No se observó significancia estadística en días de vida de inicio de VAFO, ni en la mortalidad. (Anexo 2).

Se observó una media en días de VAFO sin VG 16.5 (± 6.9) y VAFO + VG 4.1 (± 3.1 , $p= 0.03$). En cuanto a los parametros ventilatorios, se observó que la amplitud media de 38.1 (± 8.7) y (± 6.9 , $p= 0.04$), con VThf media 3.9 (± 1.4) y 2.1 (± 0.9 , $p= 0.05$), Paw 16.1 (± 2.3) y 15.6 (± 2.9 , $p= 0.89$)

DCO₂ (mL/kg]²/s) 88.7 (± 11.3) y 43.2 (± 10.1 , $p= 0.05$) en VAFO sin VG en VAFO sin VG respectivamente (Anexo 2).

De las variables independientes restantes, ninguna presentó significancia clínica o estadística (Anexo 2).

DISCUSIÓN

Tuzun, Funda and cols, comprendieron edades gestacionales de 26.3 ± 2.3 con pesos de entre 882 ± 286 g, en quienes se encontró una media de V_{Thf} de 1.64 ± 0.25 mL/kg (4).

En este mismo estudio se valoraron los niveles de V_{Thf} y DCO_2 para mantener la normocapnia en gases arteriales, de los cuales tuvieron una media de 1.61 ± 0.25 mL/kg y 25.67 ± 16.55 ml²/s respectivamente. Y en nuestro estudio se observó que si no se hicieron tablas cruzadas para valorar normocapnia, si se realizaron medidas de tendencia para niveles de V_{Thf} y DCO_2 (4).

En un estudio de Iscan, B and cols. Se observó que la media de V_{Thf} fue de 1.74 ± 0.41 con una $p = 0.019$, así como niveles de DCO_2 fue de 46 ± 6 con una $p = 0.038$ (1).

Tana, milena et al. Demostraron en su estudio que los niveles de V_{Thg}/Kg fueron más altos en el grupo de VAFO sin VG en comparación con el grupo de VAFO + VG en el cual se observaba una media de 2.1 ± 0.3 vs. 1.6 ± 0.1 ml/kg, $p = < 0.0001$ respectivamente. En nuestro estudio pudimos valorar justo estos mismos parámetros, en lo que el resultado nos fue estadísticamente significativo, ya que nuestra media fue de VAFO sin VG en comparación con el grupo de VAFO + VG fue de 3.9 ± 1.4 vs. 2.1 ± 0.9 , $p = 0.05$ respectivamente (6).

Mi L Seul and cols demostraron en su estudio que la media de días de VAFO sin VG fue de 10.3 (4.0-30.) y en nuestro estudio pudimos observar una media de 27.6 (± 18.1), así como los siguientes parámetros ventilatorios; PAW 11.7 (7.0-15.0), V_{Thf} 1.7 (1.2- 2.3), amplitud 23.6 (15.0- 30.0), DCO_2 43.5 (20.5- 88.3). En este estudio se observó que el $DCO_2 < 40$ mantuvo niveles de PCO_2 por debajo de 55mmHg en un 35% de los pacientes en estudio, y niveles de DCO_2 mayores a 80 para mantener PCO_2 por debajo de 55 mmHg, y en nuestro estudio encontramos que los niveles de DCO_2 se mantenían en normocapnia con DCO_2 entre 88.7 (± 11.3), cuando se realiza el análisis de correlación de variables con VAFO + VG se observa que la media de DCO_2 fue de 43.2 (± 10.1), lo que le confiere valor estadístico en nuestro estudio, con una $p = 0.05$ (11).

Jen-Fu, ad cols mostraron en su estudio que los días con VAFO sin VG en el estudio fue de 6.0 (3.0-20.0, $p = < 0.0001$), a su vez en nuestro estudio observamos que los días de ventilación con VAFO sin VG fue de 16.5 (± 6.9) una gran diferencia en cuanto el estudio previamente mencionado. En nuestro estudio se correlacionaron los días de ventilación mecánica con VAFO sin VG y VAFO + VG de los cuales fueron 16.5 (± 6.9) y 4.1 (± 3.1 ,

$p=0.03$) lo que le dio significado estadístico en cuanto a la duración en días en las diferentes modalidades ventilatorias, demostrando así en nuestro estudio que VAFO + VG disminuye los días de ventilación no convencional (12).

En un estudio de Wheeler Craig et al, hubo un total de 9 (23%) pacientes que presentaron DBP, de los cuales 7 presentaron DBP severa y 2 DBP moderada, y en nuestro estudio se observaron 12 (48%) pacientes, de los cuales 9 presentaron DBP severa y 2 DBP moderada (7).

CONCLUSIÓN

Se observa que el uso de VAFO + VG en comparación de VAFO sin VG, disminuye los días de uso de esta modalidad ventilatoria, así como la amplitud, el VThf y los niveles de DCO₂ para mantener al paciente en normocapnea.

De las variables independientes restantes, ninguna presentó significancia clínica o estadística.

BIBLIOGRAFÍA

1. Iscan B, Duman N, Tuzun F, Kumral A, Ozkan H. Impact of volume guarantee on high-frequency oscillatory ventilation in preterm infants: A randomized crossover clinical trial. *Neonatology*. 2015; 108:277-282.
2. Chan V, Greenough A, Milner AD (1993) The effect of frequency and mean airway pressure on volumen delivery during high frequency oscillation. *Pediatr Pulmonol* 15(3):183–186
3. González-Pacheco N, Sánchez-Luna M, Chimenti-Camacho P, Santos-González M, Palau-Concejo P, Tendillo-Cortijo F. Use of very low tidal volumes during high-frequency ventilation reduces ventilator lung injury. *J Perinatol*. 2019;39(5):730–736
4. Tuzun Funda, Deliloglu Burak, Cengiz M. Merve and cols. Volume Guarantee High-Frequency oscillatory ventilation in preterm infants with RDS: Tidal volume and DCO₂ levels for optimal ventilation using open-lung strategies. *Frontiers in Pediatrics*. Vol 8, Art 105. March 2020. doi. 10.3389/fped.2020.00105.
5. Belteki G, Morley CJ. High-frequency oscillatory ventilation with volume guarantee: a single-centre experience. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2019 Jul;104(4): F384-F389. doi: 10.1136/archdischild-2018-315490. Epub 2018 Sep 14. PMID: 30217870.
6. Tana Milena, Paladini Angela, Tirone Chiara et all. Effects of High-Frequency oscillatory ventilation with volume guarantee during surfactant treatment in extremely low gestational age newborns with respiratory distress syndrome: An observational study. *Frontier in Pediatrics*. Vol 9, Art 804807. March 2022.
7. Wheeler Craig, Spethens Holly, O'Donnell Iris and cols. Mortality risk factors in preterm infants treated with high-frequency jet ventilation. *Respiratory care*. Vol 65/11. Nov 2020. doi: [10.4187/respcare.07600](https://doi.org/10.4187/respcare.07600).
8. Ganguly Abhrajit, Makkar Abhishek and Sekar Krishnamurthy. Volume targeted ventilation and High-Frequency ventilation as the primary modes of respiratory support for ELBW babies: What does the evidence say?. *Frontiers in Pediatrics*. Vol 8, Art 27. Feb 2020. doi. 10.3389/fped.2020.00027.
9. Ramos N. Cristina, González P. Noelia, Sánchez de la Blanca R. Ana et all. Effect of a new respiratory care bundle on bronchopulmonary dysplasia in preterm neonates. *Eur J Pediatr*. Vol 179, 1833- 1842. June 2020. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03694-5>.
10. Bhogal Jagmeet, Lee S, Anne, O'Reilly Megan et all. Hemodynamic effects of high frequency oscillatory ventilation with volume guarantee in a piglet model of respiratory distress syndrome. *Plos one*. Vol 16. Feb 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246996>.
11. Mi L Seul, Namgung Ran, Eun S Ho et all. Effective tidal volume for normocapnia in very-low-birth-weight infants using high-frequency oscillatory ventilation. *Yonsei Med J*. Vol 59, 101-106. Jan 2018.
12. Jen-Fu, Hsu, Mei-Chin Yang, Shih-Ming Chu and cols. Therapeutic effects and outcomes of rescue high-frequency oscillatory ventilation for premature infants with severe refractory respiratory failure. *Scientific reports, nature portfolio*. April, 2021; 11:8471. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88231-6>.

ANEXOS

Anexo 1.

Variables Demográficas:

Variable n=80	VAFO sin VG n= 71	VAFO + VG n= 25	p	Prueba Estadística
Edad Gestacional (SDG \pm DS)	32.2 (\pm 3.73)	31.8 (\pm 3.72)	0.90	t
Peso (gr \pm DS)	1864.9 (\pm 805)	1693.9 (\pm 1050)	0.37	t
Género Masculino	38 (53.5%)	14 (56%)	0.92	χ^2

Anexo 2.

Los datos recabados y analizados se presentan en la siguiente tabla:

Variable n=80	VAFO sin VG n= 71	VAFO + VG n= 25	p	Prueba Estadística
Días de ventilación (días \pm DS)	27.6 (\pm 18.1)	29 (\pm 16.6)	0.82	t
Displasia Broncopulmonar (n) SI NO	39 (55%) 32 (45%)	12 (48%) 13 (52%)	0.42	χ^2
Displasia Broncopulmonar (n) Leve Moderada Severa Sin displasia	7 (9.8%) 14 (19.7%) 18 (25.3%) 32 (45%)	1 (4%) 2 (8%) 9 (36%) 13 (52%)	0.86	χ^2
Hipocarbica (mmHg \pm DS)	30.4 (\pm 7.6)	34.9 (\pm 8.0)	0.33	t
Hipoxemia (mmHg \pm DS)	40.6 (\pm 18)	38.2 (\pm 9.8)	0.31	t
Acidosis Respiratoria (pH \pm DS)	7.26 (\pm 0.12)	7.33 (\pm 0.04)	0.07	t
FIO ₂ (% \pm DS)	79.1 (\pm 26.3)	58.1 (\pm 19.4)	0.09	t
Días de VAFO (días \pm DS)	16.5 (\pm 6.9)	4.1 (\pm 3.1)	0.03	t
Amplitud (\pm DS)	38.1 (\pm 8.7)	22 (\pm 6.9)	0.04	t
VThf (mlkg \pm DS)	3.9 (\pm 1.4)	2.1 (\pm 0.9)	0.05	t
Paw (cmH2O \pm DS)	16.1 (\pm 2.3)	15.6 (\pm 2.9)	0.89	t
DCO ₂ ([mL/kg] ² /s \pm DS)	88.7 (\pm 11.3)	43.2 (\pm 10.1)	0.05	t
Día de vida de inicio de VAFO (día \pm DS)	6.7 (\pm 3.4)	4.9 (\pm 3.1)	0.78	t
Hz (\pm DS)	11.9 (\pm 3.5)	10 (\pm 2.1)	0.51	t

Neumotórax (n)				χ^2
SI	6 (8.5%)	2 (8%)	0.23	
NO	65 (91.5%)	23 (92%)		
Hemorragia Intraventricular (n)				χ^2
SI	11 (15.5%)	3 (12%)	0.55	
NO	60 (84.5%)	22 (88%)		
Hemorragia Intraventricular (n)				χ^2
Grado III	2 (2.8%)	1 (4%)	0.92	
Grado IV	0 (0%)	0 (0%)		
No tuvo	69 (97.2%)	24 (96%)		
Leucomalacia Periventricular (n)				χ^2
SI	5 (7%)	0 (0%)	0.22	
NO	66 (93%)	25 (100%)		
Retinopatía del Prematuro (n)				χ^2
SI	45 (63.4%)	13 (52%)	0.53	
NO	26 (36.6%)	12 (48%)		
Enterocolitis Necrozante (n)				χ^2
SI	16 (22.5%)	2 (8%)	0.48	
NO	55 (77.5%)	23 (92%)		
Conducto Arterioso Permeable (n)				χ^2
SI	26 (36.6%)	3 (12%)	0.89	
NO	45 (63.4%)	22 (88%)		
Sepsis Neonatal (n)				χ^2
SI	67 (94.4%)	24 (96%)	0.78	
NO	4 (5.6%)	1 (4%)		
Hemorragia Pulmonar (n)				χ^2
SI	12 (16.9%)	4 (16%)	0.88	
NO	59 (83.1%)	21 (84%)		
Días de Estancia Hospitalaria (días \pm DS)	52.9 (\pm 35.7)	40.2 (\pm 26.5)	0.16	<i>t</i>
Síndrome de dificultad respiratoria por radiografía (n)				χ^2
Grado 1	8 (11.3%)	1 (4%)	0.58	
Grado 2	37 (52.1%)	14 (56%)		
Grado 3	19 (26.7%)	7 (28%)		
Grado 4	7 (9.8%)	3 (12%)		
COVID (n)				χ^2
SI	38 (53.5%)	8 (32%)	0.12	
NO	33 (46.5%)	17 (68%)		
Muerte				χ^2
SI	29 (40.8%)	4 (16%)	0.15	
NO	42 (59.2%)	21 (84%)		