



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

**EVALUACIÓN DE LA CONTRACCIÓN DIAFRAGMÁTICA COMO
PARAMETRO PARA EL RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN
PACIENTES HOSPITALIZADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL REGIONAL LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
DR. FRANCISCO MONTEALEGRE TORRES**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD
MEDICINA CRÍTICA**

**ASESOR DE TESIS:
DR. ROBERTO BRUGADA MOLINA**

**NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO
61.2022**

CIUDAD DE MÉXICO, 2022



ISSSTE



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.

DR. ANDRÉS DAMIÁN NAVA CARRILLO
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DRA. ESTHER GUADALUPE GUEVARA SANGINÉS
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACIÓN

DR. PEDRO EDUARDO ALVARADO RUBIO
PROFESOR TITULAR

DR. ROBERTO BRUGADA MOLINA
ASESOR DE TESIS

RESUMEN

Introducción: Determinar el momento óptimo para la extubación de los pacientes con ventilación mecánica sigue siendo un desafío para los médicos. La extubación del paciente demasiado pronto puede provocar un aumento del estrés cardiovascular y respiratorio o complicaciones relacionadas con la retención de dióxido de carbono y la hipoxemia. El retraso de la extubación puede aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones como las asociadas con el ventilador. El retiro de la ventilación mecánica es una gran proeza para realizar en el paciente con condición crítica, de una forma rápida y efectiva para reducir los riesgos de complicaciones, probabilidad de reintubación o aumento de la mortalidad. La utilización del ultrasonido conferiría una gran ventaja para la realización de este, minimizando las complicaciones y realizando con éxito el retiro de la ventilación mecánica.

La disfunción del diafragma ocurre en aproximadamente el 60% de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos debido a factores de riesgo como la sepsis, la gravedad de la enfermedad y la ventilación mecánica. No solo los pacientes de la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos sino también médicos están en riesgo debido a una disfunción diafragmática posoperatoria o un traumatismo. Las ventajas del ultrasonido incluyen la capacidad de realizarse junto a la cama del paciente, la disponibilidad común de equipos de ultrasonido en la unidad de cuidados intensivos, la falta de radiación ionizante y la facilidad para aprender la técnica.

Metodología: Este es un estudio transversal, prospectivo, observacional y descriptivo: Posterior a la autorización del Comité local de investigación, se analizaron pacientes con ventilación mecánica en la Unidad de Medicina Crítica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, del mes de Marzo a Noviembre del 2021. La herramienta de colección utilizada se realizó en formato estándar, se analizarán datos a partir de la estadística descriptiva, e inferencial considerando 95% de confiabilidad y 5% de error. Se utilizó SPSS 22 y con el registro de atención con la utilidad del ultrasonido en el retiro de la ventilación mecánica de esta unidad médica y su correlación con la incidencia reportada a nivel mundial.

Resultados: Se incluyeron 120 pacientes entre la edad de 18 y 85 años, que acudieron a la Unidad de Medicina Crítica en el lapso anteriormente comentado, en la cual se encontró que los que presentaban un índice de contracción diafragmática mayor de 2 cm, tenían mejor pronóstico para no fracasar en el retiro de la ventilación mecánica.

Palabras clave: Ventilación mecánica, ultrasonido, contracción diafragmática, retiro de ventilación mecánica, evaluación ultrasonido.

ABSTRACT

Introduction: Determining the optimal time for extubation of mechanically ventilated patients remains a challenge for physicians. Extubation of the patient too early may result in increased cardiovascular and respiratory stress or complications related to carbon dioxide retention and hypoxemia. Delayed extubation may increase the risk of developing complications such as those associated with the ventilator. Withdrawal from mechanical ventilation is a great process to carry out in critically ill patients, quickly and effectively to reduce the risks of complications, probability of reintubation or increased mortality. The use of ultrasound would confer a great advantage for performing this, minimizing complications, and successfully removing mechanical ventilation.

Diaphragm dysfunction occurs in approximately 60% of intensive care unit patients due to risk factors such as sepsis, disease severity, and mechanical ventilation. Not only surgical intensive care unit patients but also physicians are at risk due to postoperative diaphragmatic dysfunction or trauma. The advantages of ultrasound include the ability to perform at the patient's bedside, the common availability of ultrasound equipment in the intensive care unit, the lack of ionizing radiation, and the ease of learning the technique.

Methodology: This is a cross-sectional, prospective, observational, and descriptive study: After the authorization of the local research committee, patients with mechanical ventilation were analyzed in the Critical Medicine Unit of the Lic. Adolfo López Mateos Regional Hospital, from March to November 2021. The collection tool used was carried out in a standard format, data will be analyzed from descriptive and inferential statistics considering 95% reliability and 5% error. SPSS 22 is used and with the registry of care with the usefulness of ultrasound in the withdrawal of mechanical ventilation of this medical unit and its connection with the incidence reported worldwide.

Results: 120 patients between the ages of 18 and 85 years were included, who attended the Critical Medicine Unit in the period mentioned above, in which it was found that those who presented a diaphragmatic contraction index greater than 2 cm, had better prognosis for not failing to wean from mechanical ventilation.

Keywords: Mechanical ventilation, ultrasound, diaphragmatic contraction, mechanical ventilation withdrawal, ultrasound evaluation.

AGRADECIMIENTOS

A mi Paquito....

Hijo, eres mi máximo orgullo, motivación y la mejor obra de arte de mi vida. Libras de mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsas día a día a superarme en la carrera de ofrecerte siempre lo mejor de mí. No ha sido fácil, eso lo sé, no estuve presente la primera vez que hiciste tu primer balbuceo, cuando tomaste por primera vez un utensilio, cuando derramaste por primera vez el vaso de leche sobre la mesa, y también cuando diste tus primeros pasos; pero si no te tuviera, no habría logrado tantas cosas grandes, las cuales ahora las compartiré contigo. Te amo con toda mi vida.

A mis Padres....

A mis padres ahora abuelitos también, les agradezco profundamente por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Muchos de mis logros se los debo a ustedes, entre los que incluyo este. Me formaron con valores, reglas y disciplina, que en un inicio no lo comprendía, pero al final de cuentas, fueron las herramientas que necesite en la vida para poder alcanzar cualquier meta que me propusiera, y las cuales se debían de cumplir, porque un "NO" o un "No se puede", esas palabras nunca existieron en la familia. Los amo mucho...gracias por darme la vida, y siempre estar ahí. Los amo.

A mi Hermano....

Aunque la mayoría de las veces pareciera que estuviéramos en una batalla, hay momentos en los que la guerra cesa y nos unimos para lograr nuestros objetivos. Gracias por no sólo ayudarme en gran manera de concluir esta meta, si no por todos los bonitos momentos que pasamos en el proceso. Eres un gran pilar importante en mi vida, te amo hermano y siempre estaré presente para ti.

A mi....

Y sin pasar por alto, quiero agradecerme por hacer todo este trabajo. Quiero agradecerme por no haberme tomado días libres. Quiero agradecerme por nunca renunciar. Quiero agradecerme por siempre haber dado, e intentar dar más de lo que recibo. Quiero agradecerme por simplemente ser yo en todo momento.

ÍNDICE

INVESTIGADORES.....	2
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
AGRADECIMIENTOS	6
ÍNDICE.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
MARCO TEORICO.....	9
HIPOTESIS.....	12
OBJETIVOS.....	13
JUSTIFICACIÓN	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
CRITERIOS.....	15
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIONES.....	20
ANEXOS.....	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El retiro de la ventilación mecánica es una gran proeza para realizar en el paciente con condición crítica, de una forma rápida y efectiva para reducir los riesgos de complicaciones, probabilidad de reintubación o aumento de la mortalidad.

La utilización del ultrasonido conferiría una gran ventaja para la realización del mismo, minimizando las complicaciones y realizando con éxito el retiro de la ventilación mecánica.

Por ello en el presente estudio, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Es la evaluación de la contracción diafragmática un parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos?

MARCO TEÓRICO

Determinar el momento óptimo para la extubación de los pacientes con ventilación mecánica sigue siendo un desafío para los médicos. La extubación del paciente demasiado pronto puede provocar un aumento del estrés cardiovascular y respiratorio o complicaciones relacionadas con la retención de dióxido de carbono y la hipoxemia. El retraso de la extubación puede aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones como las asociadas con el ventilador.¹

Los avances tecnológicos constituyen un elemento de vital importancia para la vida y la salud humanas porque condicionan el incremento de la calidad y el nivel de vida de los hombres, factores que son indicadores fundamentales de la salud humana, de ahí que sus efectos se extiendan hacia numerosos aspectos relacionados, directa e indirectamente, con el nivel de vida de la población. La influencia de la tecnología sobre la vida humana es compleja pues el desarrollo desproporcionado y la brecha existente entre los países desarrollados y los subdesarrollados hace que este importante componente de calidad y nivel de vida sea una falacia para una gran parte de la población que se ve privada de estos indicadores por el desnivel y la desproporción en el desarrollo científico. La nueva ola de cambios tecnológicos también ha aumentado la brecha existente en la atención médica entre los países más y los menos desarrollados.²

En los últimos años, los médicos de cuidados intensivos han utilizado la ecografía junto a la cama en muchas áreas, como el corazón, los pulmones, el abdomen, los riñones y el sistema vascular. Ha llamado la atención la evaluación del diafragma y los pulmones mediante ecografía en la etapa de destete. En estudios en los que los diafragmas se interpretaron ecográficamente, se midieron la fracción de engrosamiento diafragmático y la excursión diafragmática. Sin embargo, la ecografía pulmonar permite evaluar la pérdida de ventilación pulmonar inducida por la ventilación mecánica y otros mecanismos. En el examen, se puntúan los cambios de aireación en el pulmón.³

Aproximadamente el 20% de los pacientes intubados presentan dificultad para la extubación y el destete, a pesar de los criterios de destete establecidos. Se han elaborado numerosos índices para evaluar la capacidad de un paciente para recuperar la respiración espontánea durante el destete, como la presión inspiratoria máxima, la ventilación por minuto, la frecuencia respiratoria (frecuencia), el índice de respiración rápida superficial (RSBI, es decir, la frecuencia respiratoria por volumen corriente), la oclusión de las vías respiratorias traqueales, monitorización de la presión, el índice de presión de oxígeno y la presión gástrica. Yang y Tobin informaron que el RSBI fue el predictor de destete más preciso.⁴

Ely y col. informaron que las decisiones basadas en ciertos predictores relacionados con el destete a menudo daban lugar a malos resultados. Por lo tanto, la evaluación periódica de la frecuencia respiratoria y la fuerza inspiratoria negativa puede contribuir al éxito de la extubación. Un parámetro de destete reciente, proporciona una guía completa en el momento de la extubación con pruebas de respiración espontánea. El diafragma es un músculo respiratorio fundamental cuya disfunción puede ser muy común en pacientes sometidos a ventilación mecánica. La función diafragmática alterada puede provocar dificultades en el destete.⁵

Desde 1985, la ecografía se ha utilizado para evaluar la función del diafragma midiendo las variaciones de espesor en la zona de aposición, que reflejan el grado de contracción del músculo. Vivier y col. recientemente demostró que la fracción de engrosamiento (TF), es decir, la diferencia entre el grosor al final de la inspiración (TEI) y al final de la espiración (TEE), normalizada para TEE ($TF = (TEI - TEE) / TEE$), está directamente relacionada con la carga de trabajo respiratoria, y sugirieron que la TF podría usarse como un índice para seleccionar a los pacientes listos para ser retirados de la ventilación no invasiva.⁶

Sin embargo, los médicos deben equilibrar los beneficios de la extubación temprana con el riesgo de fracaso de la extubación y reintubación, mientras que la reintubación aumenta el riesgo de neumonía adquirida en el hospital en 8 veces y la muerte en 6-12 veces. El diafragma, como músculo respiratorio principal, es responsable de aproximadamente el 60-80% de la carga de trabajo. Como resultado, la función diafragmática juega un papel fundamental en el destete de la ventilación mecánica. En consecuencia, el adelgazamiento del diafragma, el movimiento descendente y la contractilidad deteriorada desarrollan

fácilmente disfunción diafragmática inducida por el ventilador en pacientes con EPOC debido a una respuesta inflamatoria sistémica, estrés oxidativo, desnutrición e hipoxia crónica. De hecho, los estudios previos han demostrado que la mayoría de los pacientes con ventilación mecánica pasaban un asombroso 40% del tiempo dedicado al destete de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos, el 60% para la EPOC. En general, la evaluación de la función diafragmática fue común en pacientes con ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos.⁷

Sin embargo, el fracaso del destete, definido como el requerimiento de ventilación mecánica invasiva o no invasiva dentro de las 48 horas posteriores a la extubación, es extremadamente común. Aproximadamente el 20% de los pacientes con ventilación mecánica enfrentan el fracaso del destete y requieren reintubación. El fracaso del destete se asocia con ventilación mecánica prolongada y estancia en la unidad de cuidados intensivos, así como con un aumento de la mortalidad hospitalaria que oscila entre el 40% y el 50%. El retraso en la desconexión del ventilador aumenta los riesgos inherentes de la ventilación mecánica, como el barotrauma, la neumonía asociada al ventilador y la atrofia diafragmática inducida por el ventilador.⁸

El diafragma es el principal músculo respiratorio del ser humano y está sujeto a diversos factores adversos en pacientes críticos, como hipoxia, sepsis, desequilibrio electrolítico y agentes bloqueadores neuromusculares, además de la ventilación mecánica, que provoca disfunción diafragmática inducida por el ventilador al disminuir la fuerza. Capacidad generadora del diafragma. Se han investigado previamente varias técnicas de evaluación de la función del diafragma, como la fluoroscopia, la estimulación del nervio frénico, la resonancia magnética dinámica y la medición de la presión transdiafragmática. Sin embargo, la naturaleza engorrosa de estas técnicas, la exposición a la radiación ionizante, la invasividad y la necesidad de transporte del paciente ha limitado su uso generalizado.⁹

Se ha observado fatiga diafragmática incluso en pacientes que superaron con éxito la prueba de ventilación espontánea. Las herramientas utilizadas anteriormente en la evaluación de la función diafragmática no se pueden aplicar en la unidad de cuidados intensivos ya sea por el riesgo de radiación ionizante (como fluoroscopia, tomografía computarizada) o por la necesidad de un operador especializado (como medición de presión transdiafragmática), electromiografía diafragmática, estimulación del nervio frénico). La ecografía del diafragma permite la visualización directa del músculo del diafragma y la evaluación de su actividad. La evaluación ecográfica del movimiento del diafragma o de los parámetros de espesor diafragmático puede predecir el resultado de la extubación. La evaluación de la fracción de engrosamiento diafragmático (DTF) también puede ser útil para evaluar la función diafragmática y su contribución a la carga de trabajo respiratoria. Sin embargo, estos índices ecográficos de la función del diafragma como predictores del éxito o fracaso de la extubación no se han evaluado ampliamente.¹⁰

Recientemente se han descrito los efectos de la atrofia del diafragma secundaria a la ventilación mecánica; Goligher descubrió que el desarrollo de atrofia del diafragma se asociaba con una duración prolongada de la ventilación mecánica, una mayor duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos y una mayor tasa de complicaciones. Curiosamente, los pacientes que mostraron un aumento en el grosor del diafragma durante su enfermedad crítica también tenían un mayor riesgo de ventilación mecánica prolongada, con un esfuerzo respiratorio excesivo como un posible desencadenante subyacente.¹¹

Una prueba de respiración espontánea es una herramienta de diagnóstico importante para determinar si los pacientes pueden ser extubados con éxito. Varios factores pueden ser responsables del fracaso de una prueba de ventilación espontánea y/o de la angustia posterior a la extubación, como enfermedades cardiovasculares, pérdida de aireación pulmonar y disfunción de los músculos respiratorios, incluida la disfunción diafragmática. En pacientes con destete difícil, se observaron disminuciones significativas en la variación tidal de la impedancia y el volumen pulmonar al final de la espiración después de la desconexión del ventilador del paciente durante una prueba de ventilación espontánea.¹²

La disfunción del diafragma ocurre en aproximadamente el 60% de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos debido a factores de riesgo como la sepsis, la gravedad de la enfermedad y la ventilación mecánica. No solo los pacientes de la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos sino también médicos

están en riesgo debido a una disfunción diafragmática posoperatoria o un traumatismo. La ecografía de diafragma podría ser una herramienta útil y precisa para detectar disfunción diafragmática en pacientes críticamente enfermos, para predecir el éxito o el fracaso de la extubación y para evaluar y monitorizar la debilidad del diafragma en pacientes ventilados mecánicamente según la literatura reciente. Además, sería una herramienta útil para el diagnóstico diferencial de disnea e insuficiencia respiratoria.¹³

La heterogeneidad de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos implica que las causas del fracaso de la extubación también son múltiples; La disfunción del diafragma parece estar implicada en hasta el 50% de todas las extubaciones fallidas. Esta situación está relacionada con los cambios estructurales y funcionales observados en las fibras musculares tras el inicio del soporte ventilatorio. En base a lo anterior, uno de los pilares del manejo del paciente es la facilitación de la rehabilitación temprana. Hasta la fecha, ningún parámetro de referencia ha podido predecir el éxito de la extubación.¹⁴

La técnica utilizada mediante ecografía se evalúa el movimiento diafragmático en el octavo o noveno espacio intercostal, entre las líneas axilar anterior y media del lado derecho para observar la zona de aposición del músculo de 0,5 a 2 cm por debajo del seno costofrénico. Encontramos que una excursión diafragmática de 10,4 mm y una fracción de engrosamiento diafragmático del 30,4% mostraron una buena capacidad de predicción para la liberación exitosa de la ventilación mecánica en sujetos con sepsis abdominal.¹⁵

La ecografía permite la evaluación cualitativa y cuantitativa de la función diafragmática en términos de grosor diafragmático y amplitud diafragmática durante la contracción, que son útiles clínicamente para diagnosticar la debilidad diafragmática y examinar la carga de trabajo respiratoria en pacientes en la unidad de cuidados intensivos. La ecografía diafragmática y otras mediciones, como el índice de respiración rápida superficial y la puntuación de ultrasonido pulmonar, se han utilizado para predecir el destete exitoso de la ventilación mecánica o la extubación en la unidad de cuidados intensivos.¹⁶

Las ventajas del ultrasonido incluyen la capacidad de realizarse junto a la cama, la disponibilidad común de equipos de ultrasonido en la unidad de cuidados intensivos, la falta de radiación ionizante y la facilidad para aprender la técnica. Las modalidades alternativas para evaluar la función del diafragma, como la fluoroscopia, la medición de la presión transdiafragmática y los estudios de conducción del nervio frénico, son invasivas, requieren viajar a un departamento de radiología o requieren radiación ionizante.¹⁷

HIPÓTESIS

- **Hipótesis nula**
 - La evaluación de la contracción diafragmática no sirve como un parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos.

- **Hipótesis alterna:**
 - La evaluación de la contracción diafragmática sirve como un parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos.

OBJETIVOS

- **Objetivo general:** Reconocer la utilidad del ultrasonido como protocolo para el retiro de la ventilación mecánica mediante la contracción diafragmática en comparación con los métodos universales utilizados en pacientes hospitalizados en la Unidad de Medicina Crítica del Hospital Lic. Adolfo López Mateos.
- **Objetivos específicos:** Conocer la prevalencia de fracaso en extubación en pacientes hospitalizados en la Unidad de Medicina Crítica

JUSTIFICACIÓN

La ventilación mecánica es un recurso terapéutico de soporte vital, que ha contribuido decisivamente en mejorar la sobrevida de los pacientes en estado crítico, sobre todo aquellos que sufren insuficiencia respiratoria aguda.

El retiro de la ventilación mecánica es un elemento esencial en el cuidado de los pacientes críticamente enfermos. Se revisa el proceso de liberar al paciente del soporte mecánico y de la cánula endotraqueal, haciendo que el paciente asuma una ventilación espontánea efectiva, este proceso tendrá diferentes protocolos y pruebas realizadas en las distintas Unidades de Medicina Crítica.

El ultrasonido pulmonar ayuda a evaluar diversos órganos, entre ellos el pulmón, que es un órgano vital. Actualmente los intensivistas toman en consideración las grandes ventajas del ultrasonido pulmonar (el tiempo real, nada invasivo, facilidad a la cabecera del paciente, bajo costo, etcétera), ya que es una herramienta óptima para responder a la mayoría de las preguntas relacionadas con el pulmón y el diafragma.

Cuando el soporte ventilatorio se logra retirar, aproximadamente el 10 al 20% de los pacientes, necesitarán ser reintubados, aumentando así las alteraciones neurológicas en un 33%, e incrementando la mortalidad, en comparación de los pacientes que toleran la extubación, con evidencia de que la necesidad de reintubación eleva 8 veces la razón de disparidad.

El realizar este estudio, debe incentivar el usar mucho más el ultrasonido como medio para valorar el retiro de la ventilación mecánica del paciente, ya que es un recurso disponible, pero menospreciado.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este es un estudio transversal, prospectivo, observacional y descriptivo:

- a) **TRANSVERSAL:** Según el número de una misma variable o el periodo y secuencia del estudio
- b) **PROSPECTIVO:** Según proceso de tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información
- c) **DESCRIPTIVO:** Según el control de las variables o el análisis y alcance de los resultados

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Población o Universo

El estudio se realizará en una población urbana en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos, en la Ciudad de México en pacientes adultos con ventilación mecánica.

Ubicación temporal y espacial de la población

La investigación se llevará a cabo en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos. En un periodo comprendido de 10 meses.

Muestra:

No probabilístico por conveniencia en el que se incluyeron a todos los pacientes que se sometieron a ventilación mecánica y que estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López Mateos, desde el 1 de abril 2021 hasta el 1 de diciembre 2021.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- ***Criterios de inclusión***
 - Pacientes mayores de 18 años
 - Que presenten ventilación mecánica y hospitalizados de Marzo a Diciembre del 2021.
 - Con criterios de extubación de acuerdo a las guías de liberación de la ventilación mecánica.
- ***Criterio de exclusión***
 - Que presenten extubación fortuita
 - Que cursen con enfermedad terminal.
- ***Criterios de eliminación:***
 - Pacientes que fallezcan antes de haberse realizado la extubación.
 - Que no cuenten con la hoja de recolección de datos completa.

DISEÑO ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevará a cabo a través del programa SPSS 20 de Windows. Para el análisis de los resultados se utilizará medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar, varianza, rango, valor mínimo y valor máximo), estimación de medias y proporciones con intervalos de confianza. Además de distribución de frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS

En el rubro de frecuencia de los pacientes con ventilación mecánica, se encontró que de 20 a 30 años fueron 2 (1.7%) pacientes, 31-40 años 5 (4.2%) pacientes, de 41-65 años 32 (26.7%) pacientes y mayores de 65 años 81 (67.5%) pacientes (ver tabla y gráfica 1).

En el rango de frecuencia de género de pacientes con ventilación mecánica se encontró que hombres fueron 61 (50.8%) pacientes, y mujeres 59(49.2%) pacientes (ver tabla y gráfica 2).

En el apartado de frecuencia de pacientes con enfermedades crónico degenerativas y con ventilación mecánica, se encontró que con hipertensión arterial fueron 27 pacientes (22.5%), diabetes tipo 2, 25 (20.8%) pacientes, ambas 55 (45.8%) pacientes, y con enfermedad renal crónica 13(10.8%) pacientes (ver tabla y gráfica 3).

En el rubro de frecuencias de la excursión diafragmatica se encontraron con una frecuencia menor de 2 cm de contracción diafrámatica a 8 (6.6%) pacientes, y mayor a 2 cm a 112 (93.4%) pacientes (ver tabla y gráfica 4).

En el orden de las frecuencias se encontró en el apartado de la frecuencia en fracasos de la extubación, se encontro que los pacientes con una contracción diafragmatica >2 cm fracasaron 3 (2.5%), menor de 2 cm fueron 7 (5.8%), y con éxito de la extubación con una ccontracción diafragmatica >2 cm fueron 109 (90.8%), y en menores de 2 cm fueron 1 (0.83%). (ver tabla y gráfica 5).

DISCUSIÓN

En el artículo del 2022 de Haaksma titulado “Consenso de expertos sobre ecografía de diafragma en pacientes críticos (EXODUS): Una declaración de consenso de Delphi sobre la medición de los parámetros derivados del ultrasonido del diafragma en un entorno de cuidados críticos”, refiere que como una herramienta para la evaluación precisa de la extubación de la ventilación mecánica del paciente, se encontró una excursión diafragmática menor de 2 cm, son los que presentarían eventualmente fracaso en la extubación del paciente.

Ely y col. informaron que las decisiones basadas en ciertos predictores relacionados con el destete a menudo daban lugar a malos resultados. Por lo tanto, la evaluación periódica de la frecuencia respiratoria y la fuerza inspiratoria negativa puede contribuir al éxito de la extubación. Un parámetro de destete reciente, proporciona una guía completa en el momento de la extubación con pruebas de respiración espontánea. El diafragma es un músculo respiratorio fundamental cuya disfunción puede ser muy común en pacientes sometidos a ventilación mecánica. La función diafragmática alterada puede provocar dificultades en el destete.

Entre de los alcances observados en esta investigación se obtuvo que la población estudiada en el servicio de medicina crítica del Hospital regional “Lic. Adolfo López Mateos”, se obtuvo conocimiento en cuanto a la excursión diafragmática relacionado con la contracción muscular diafragmática, se encontró que la mayor frecuencia fue en el rango de pacientes con manejo de la vía aérea avanzada fu de >65 años de edad. Es relevante mencionar que en la literatura internacional se reporta que el pico de edad de presentación es por arriba de 80 años, esto demuestra que en nuestra población la mayoría de las veces no se cuenta con una relación a la literatura internacional, donde en esta es en edades tardías, por ello nuestra investigación aportó información trascendental sobre el tema.

Otro de los alcances obtenidos en el estudio fue el hecho de que una contracción diafragmática mayor de 2 cm, fue en hombres, esto demuestra que dentro de nuestra población se está presentando mayor riesgo de presentar manejo de la vía aérea avanzada, secundario a las enfermedades crónicas que manifiesta el género masculino, en relación a este rubro se debe hacer más énfasis en los hombres ya que muchas veces nuestro entorno cultural o las propias creencias del paciente hace que tengan un inadecuado apego al tratamiento que tenga, por lo que se debe de hacer un acercamiento más integral a esta población para mantener metas de tratamiento y así tener una adecuada calidad de vida.

Al igual se observó facilidad de poder obtener de forma oportuna los parámetros ecográficos, facilitando la rápida evaluación y tratamiento del paciente, siendo posible el motivo que se presentó poca población que fracaso, principalmente los que presentaron un índice menor de 2 cm.

En cuanto a las limitaciones que se encontró, es que algunas ocasiones el monitor no se encontraba funcionando de forma adecuada, limitando un poco en la monitorización del paciente y obtención de los

parámetros ecográficos, por lo cual se recomendaría que se contara con equipo de mayor actualización, para eliminar el retraso de la evaluación médica.

CONCLUSIONES

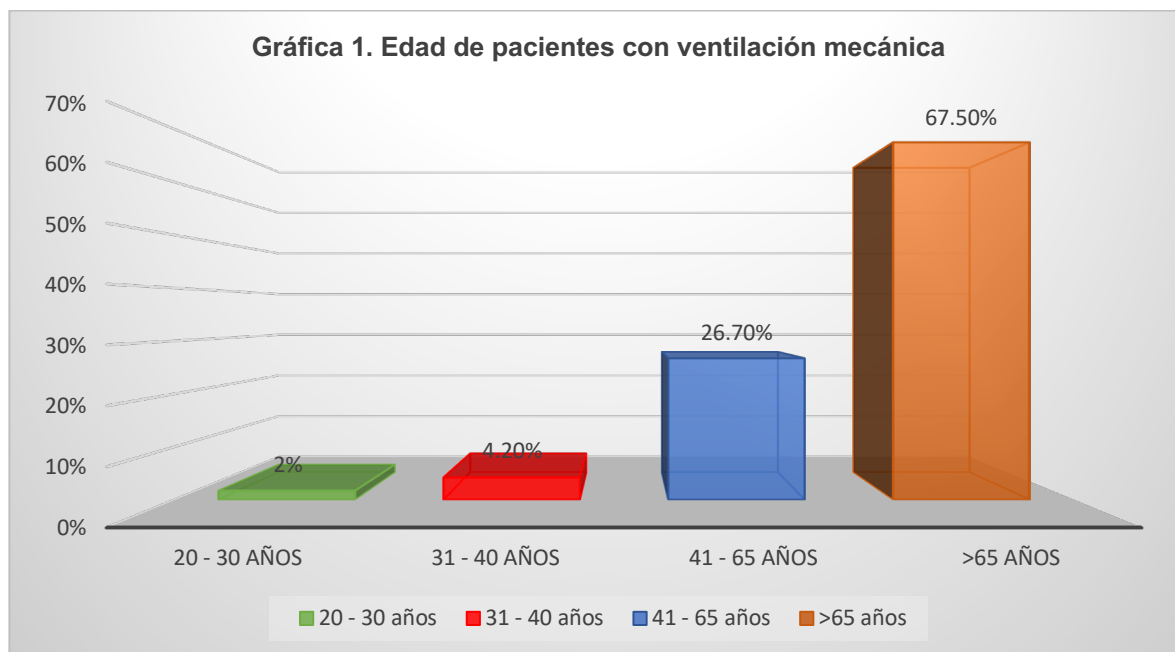
En el presente estudio de investigación se cumplió el objetivo de evaluar la contractilidad diafragmática, en el área de medicina crítica del Hospital regional “Lic. Adolfo López Mateos”, encontrando que una evaluación ecográfica a lado de la cama del paciente, puede ser un buen parámetro para catalogar la posibilidad del fracaso del retiro de la ventilación mecánica, al presentar una contracción diafragmática mayor de 2 cm.

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, se logra concluir que los pacientes con una evaluación de la contracción diafragmática mayor de 2 cm, les confiere una alta posibilidad de ser exitosa el retiro de la ventilación mecánica, el cual no se asocia como factor de riesgo para el fracaso de la extubación en pacientes con manejo de la vía aérea en el servicio de medicina crítica del Hospital regional “Lic. Adolfo López Mateos”.

ANEXOS

Tabla 1. Edad de pacientes con ventilación mecánica		
	Frecuencia	Porcentaje
20 – 30 años	2	1.7 %
31 – 40 años	5	4.2 %
41 – 65 años	32	26.7 %
>65 años	81	67.5 %
Total	120	100%

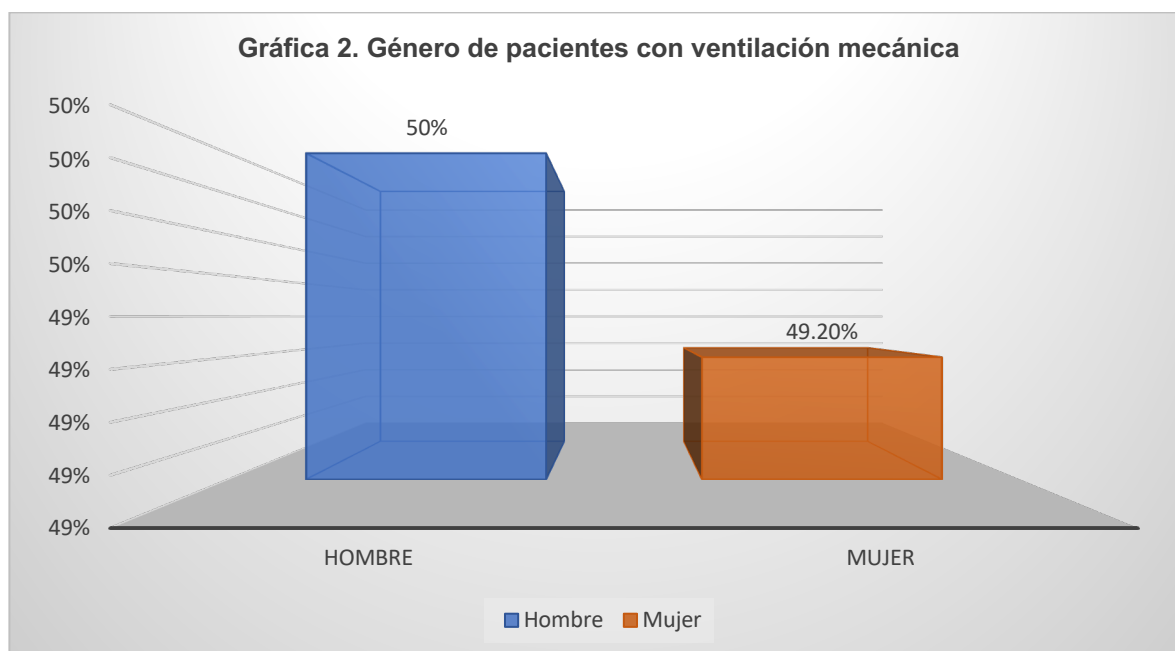
Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.



Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.

Tabla 2. Género de pacientes ventilación mecánica		
	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	61	50.8 %
Mujer	59	49.2 %
Total	120	100%

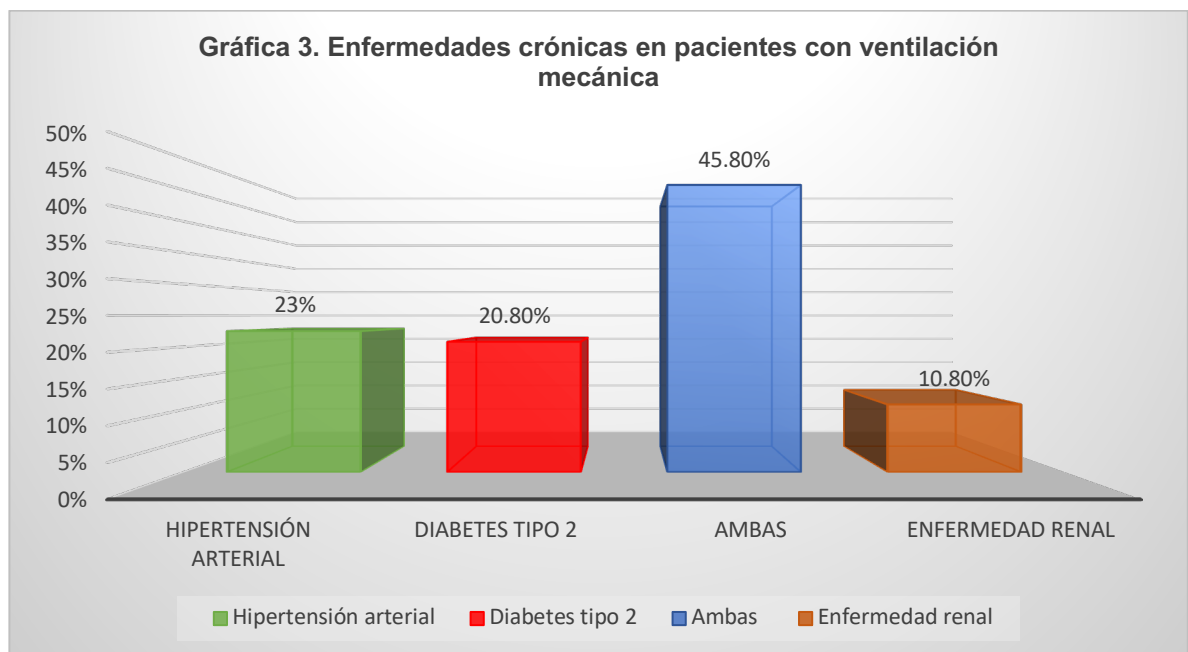
Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.



Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.

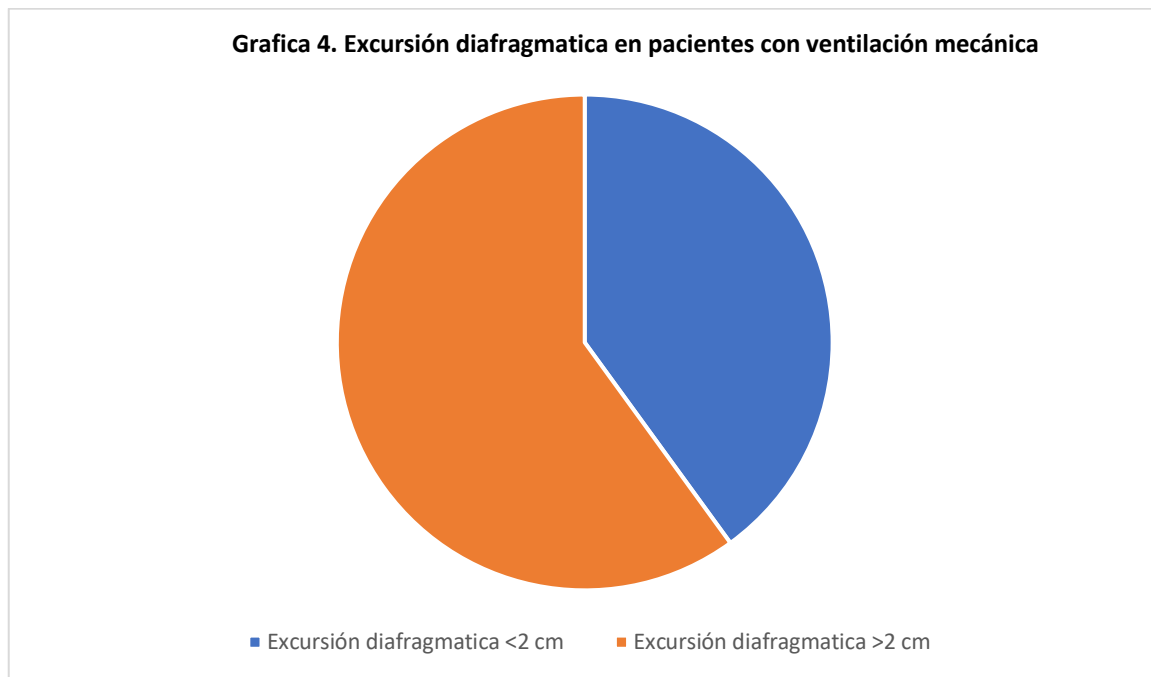
Tabla 3. Enfermedades crónicas en pacientes con ventilación mecánica		
	Frecuencia	Porcentaje
Hipertensión arterial	27	22.5 %
Diabetes tipo 2	25	20.8 %
Ambas	55	45.8 %
Enfermedad renal	13	10.8 %
Total	120	100%

Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.



Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.

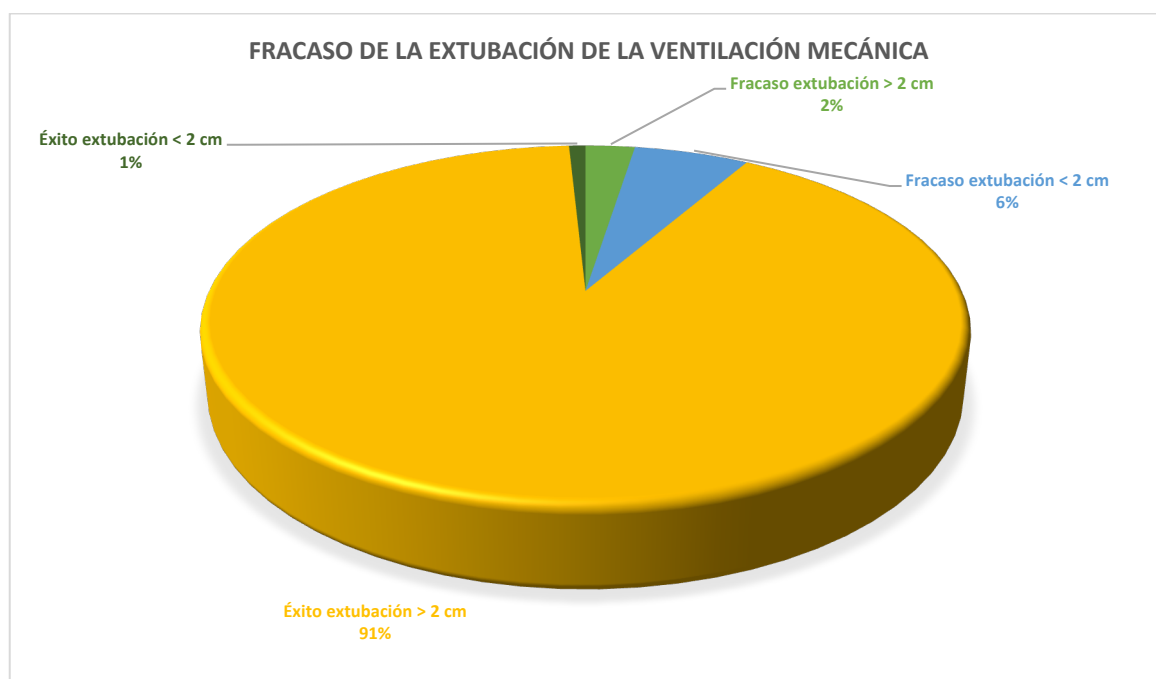
Tabla 4. Excursión diafragmatica en pacientes con ventilación mecánica		
	Frecuencia	Porcentaje
Excursión diafragmatica <2 cm	8	6.6 %
Excursión diafragmatica >2 cm	112	93.4 %
Total	120	100%
Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.		



Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.

Tabla 5. Fracaso de la extubación de la ventilación mecánica		
	Frecuencia	Porcentaje
Fracaso extubación > 2 cm	3	2.5 %
Fracaso extubación < 2 cm	7	5.8 %
Éxito extubación > 2 cm	109	90.8 %
Éxito extubación < 2 cm	1	0.83 %
Total	120	100%

Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.



Fuente: n=120 Montealegre-T F, Brugada-M R., Evaluación de la contracción diafragmática como parámetro para el retiro de la ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Lic. Adolfo López mateos.

Bibliografía:

1. McCool FD, Oyieng'o D, et al. The Utility of Diaphragm Ultrasound in Reducing Time to Extubation. *Lung*, 198:499-505, 2020.
2. Fernández TE, Méndez GBA, et al. The scientific technology development and the imagenology: general considerations. *Facultad de Tecnología de la Salud*. Volumen 9. Número 1 (2018):Ene-Mar.
3. Gok F, Mercan A, et al. Diaphragm and Lung Ultrasonography During Weaning From Mechanical Ventilation in Critically Ill Patients. *Cureus* 13(5): e15057. 2021.
4. Khan MT, Munawar K, et al. Comparing Ultrasound-based Diaphragmatic Excursion with Rapid Shallow Breathing Index as a Weaning Predictor. *Cureus* 10(12): e3710. 2018.
5. Ely EW, Baker AM, Evans GW, Haponik EF: The prognostic significance of passing a daily screen of weaning parameters. *Intensive Care Med*. 1999, 25:581-587.
6. Cappellini I, Picciafuochi F, et al. Recovery of muscle function after deep neuromuscular block by means of diaphragm ultrasonography and adductor of polices acceleromyography with comparison of neostigmine vs sugammadex as reversal drugs: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19:135, 2018.
7. Zhang X, Yuan J, et al. Evaluation of diaphragm ultrasound in predicting extubation outcome in mechanically ventilated patients with COPD. *Irish Journal of Medical Science*. 2019.
8. Li C, Li X, et al. Diaphragmatic ultrasonography for predicting ventilator weaning - A meta analysis. *Medicine*, 97:22(e10968), 2018.
9. Elshazly MI, Kamel KM, et al. Role of Beside Ultrasonography in Assesment of Diaphragm Function as a Predictor of Success of Weaning in Mechaincally Ventilated Patients. *Tuberc Respir Dis* 2020; 83:295-302.
10. Farghaly S. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients. *Just Crit Care*. 2016.
11. Turton P, Alaidarous S, et al. A narrative review of diaphragm ultrasound to predict weaning from mechanical ventilation: where are we and where are we heading?, *Ultrasound J*, 11:2, 2019.
12. Jing X, Chuan-Yun Q, et al. Influence of lung aeration on diaphragmatic contractility during a spontaneous breathing trial: an ultrasound study. *Journal of Intensive Care*, 7:54, 2019.
13. Gursel G, Inci K, et al. Can Diaphragm Dysfunction Be Reliably Evaluated with Pocket-Sized Ultrasound Devices in Intensive Care Unit? *Critical Care Research and Practice*, Hindi, 2018.
14. Varon FV, Hernandez A, et al. Usefulness of diaphragmatic ultrasound in predicting extubation success, *Med Intensiva*, 2020.
15. Eltrabili HH, Hasanin AM, et al. Evaluation of Diaphragmatic Ultrasound Indices as Predictor of Successful Liberation from Mechanical Ventilation in Subjects with Abdominal Sepsis. *Respiratory Care*. 2017.
16. Li S, Chen Z, et al. Application of bedside ultrasound in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation in elderly patients. *BMC Pulm Med*. 2021, 21:217.

17. Kilaru D, Pnebianco, et al. Diaphragm Ultrasound in Weaning from Mechanical Ventilation, CHEST, 2021.