



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

Trabajo Académico

Fuerza de prensión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes Covid-19 en un hospital de Lima, 2023

Para optar el Título de
Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

Presentado por:

Autora: Venegas Campos, Miriam Isabel


Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7142-3671>

Asesora: Mg. Cautin Martinez, Noemi Esther

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4700-2850>

Lima – Perú

2024

| | | |
|---|---|------------------------------------|
|  | DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | |
| | CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033 | VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01 |

FECHA: 08/11/2022

Yo, Miriam Isabel Venegas Campos, egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Fuerza de prensión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes covid-19 en un hospital de lima, 2023” Asesorado por el docente: Noemí Esther Cautín Martínez DNI 44152994 ORCID 0000 - 0002 - 4700 – 2850, tiene un índice de similitud de (4) (cuatro) % con código oid:14912:355275946 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.




.....
Firma de autor 1
Miriam Isabel Venegas Campos
DNI: 41283752



.....
Firma
Noemi Esther Cautín Martínez
DNI: 44152994

Lima, 07 de Mayo de 2024

| | | |
|--|---|------------------------------------|
|  Universidad Norbert Wiener | DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | |
| | CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033 | VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01 |

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

En el reporte turnitin se ha excluido manualmente como se observa en la parte final del mismo lo que compone a la estructura del modelo de tesis de la universidad, como instrucciones o material de plantilla, redacción común o material citado, que no compromete la originalidad de la tesis.

ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | EL PROBLEMA | 4 |
| 1.1. | Planteamiento del problema..... | 4 |
| 1.2. | Formulación del problema..... | 6 |
| 1.2.1. | Problema general | 6 |
| 1.2.2. | Problemas específicos..... | 6 |
| 1.3. | Objetivos de la investigación..... | 6 |
| 1.3.1. | Objetivo general | 6 |
| 1.3.2. | Objetivos específicos..... | 7 |
| 1.4. | Justificación de la investigación..... | 7 |
| 1.4.1. | Teórica | 7 |
| 1.4.2. | Metodológica..... | 8 |
| 1.4.3. | Práctica..... | 8 |
| 1.5. | Delimitaciones de la investigación..... | 9 |
| 1.5.1 | Temporal..... | 9 |
| 1.5.2. | Espacial..... | 9 |
| 1.5.3. | Recursos..... | 9 |
| 2. | MARCO TEÓRICO..... | 10 |
| 2.1. | Antecedentes..... | 10 |
| 2.2. | Bases teóricas..... | 16 |
| 2.3. | Formulación de la hipótesis | 27 |
| 2.3.1. | Hipótesis general | 27 |
| 2.3.2. | Hipótesis específicas..... | 27 |
| 3. | METODOLOGÍA | 28 |
| 3.1. | Método de la investigación..... | 28 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.2. | Enfoque de la investigación..... | 29 |
| 3.3. | Tipo de investigación | 29 |
| 3.4. | Diseño de investigación..... | 30 |
| 3.5. | Población, muestra y muestreo | 30 |
| 3.6. | Variables y operacionalización | 32 |
| 3.7. | Técnicas e instrumento de recolección de datos..... | 34 |
| 3.7.1. | Técnica..... | 34 |
| 3.7.2. | Descripción del instrumento..... | 34 |
| 3.8. | Plan de procesamiento y análisis de datos | 34 |
| 3.9. | Aspectos éticos | 35 |
| 4. | ASPECTOS ADMINISTRATIVOS | 36 |
| 4.1. | Cronograma de actividades..... | 36 |
| 4.2. | Presupuesto | 37 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| | ANEXO N° 1: Matriz de consistencia..... | 45 |
| | ANEXO N° 2: Ficha de registro de información..... | 47 |
| | Informe TURNITIN | 48 |

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

A consecuencia del COVID-19 muchas personas desarrollaron la enfermedad en estadio grave, donde la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) fue la principal causa de la falla respiratoria, y que de acuerdo a la rápida progresión de la enfermedad, muchos pacientes necesitaron intubación y ventilación mecánica invasiva (1). La unidad de cuidados intensivos (UCI) es el área donde se administra toda esta tecnología especializada de soporte de vida, que para la administración de este soporte respiratorio, los pacientes requieren sedación, analgesia e incluso bloqueo neuromuscular, siendo las principales causas de la dificultad para el retiro o destete del soporte mecánico. El destete de la ventilación mecánica es una estrategia de retiro del soporte de vida, que por intermedio de la evaluación de algunos parámetros o indicadores ventilatorios y respiratorios, los profesionales del área crítica mantienen expectante una pronta desvinculación de este soporte, siendo así, el objetivo principal de esta estrategia (2).

Uno de los principales problemas de la sedación, analgesia o bloqueo neuromuscular administrado en los pacientes críticos en ventilación mecánica es la debilidad muscular adquirida en la UCI (DA-UCI), que durante el destete, esta limita o prolonga el uso de este soporte mecánico, aumentando el riesgo a adquirir infecciones intrahospitalarias por prolongar su estancia e incluso también puede aumentar la mortalidad (3). Una estrategia importante para la evaluación de la fuerza muscular es la evaluación de la fuerza de presión palmar, donde por intermedio de un dinamómetro de presión manual se evalúa la fuerza de presión en kilogramos y que gracias a este dispositivo podemos cuantificar si nuestro paciente tiene mayor o menor riesgo a desarrollar debilidad adquirida en la UCI (4).

A nivel mundial, los países registran diferentes realidades con respecto a la atención de los pacientes en todos los estadios de la enfermedad por COVID-19(5), y según la Organización Mundial de la Salud, entre el 10 – 15% de pacientes desarrollan enfermedad grave y requieren cuidados intensivos (6). Por ello, no existen cifras exactas de la cantidad de pacientes con DA-UCI y menos por COVID-19, debido a que el registro de post UCI no es una actividad estandarizada de los centros de salud y más aún durante la pandemia, sin embargo se asume que la incidencia de la DA-UCI se encuentra entre el 25-100% de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos (7). Mientras que la mortalidad global en una unidad de cuidados intensivos nacional intentó demostrar los diferentes factores asociados al fracaso del destete de la ventilación mecánica, donde la mortalidad global de acuerdo al tipo de destete mostró un 42% para el destete prolongado, 29% para un destete difícil y 15% para un destete simple ($p=0.039$) (8). La existencia de limitados protocolos estandarizados para el destete de la ventilación mecánica que se pueda aplicar a todos los pacientes críticos con COVID-19 que incluyan evaluación de fuerza de presión manual, y que además, existen muy pocas estrategias estandarizadas sobre el seguimiento de los pacientes con DA-UCI realizado por los fisioterapeutas u otros profesionales de la salud (9).

En latinoamérica, la realidad refleja la participación insuficiente de profesionales en el cuidado respiratorio a nivel hospitalario que puedan estar dedicados a la prevención de las complicaciones ocasionadas por la propia enfermedad y que durante su evolución, puedan mantener un seguimiento continuo de la debilidad muscular durante el destete de la ventilación mecánica (10).

En el Perú, la poca importancia a la debilidad muscular adquirida en la UCI hace que muchos servicios de cuidados críticos no incorporen de forma permanente

fisioterapeutas especialistas en el cuidado respiratorio a tiempo completo, y que a causa de ello, encontramos muchos pacientes con estancias prolongadas en las unidades críticas, pacientes con secuelas neuromusculares severas, pacientes con traqueostomías permanentes que aumentan el riesgo a infecciones respiratorias y limitación funcional que podrían convertirlos en personas dependientes totales (11).

Por eso, el presente proyecto de investigación busca determinar cual es la relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?
- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?
- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?
- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO_2/FiO_2 en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?

- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?
- ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el volumen tidal en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19.
- Estimar la relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19.
- Identificar la relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19.
- Describir la relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO_2/FiO_2 en pacientes COVID-19.
- Interpretar la relación entre la fuerza de presión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19.
- Expresar la relación entre la fuerza de presión manual y el volumen tidal en pacientes COVID-19.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Al elaborar este proyecto de investigación, considero que tiene una justificación teórica debido a la importancia de conocer mayores conceptos teóricos sobre las formas de evaluación de la DA-UCI, como la fuerza de presión manual que podría representar una síntesis de la fuerza integral general de los pacientes críticos durante el destete de la ventilación mecánica. Desde el punto de vista fisiológico, es importante conocer el comportamiento de la fibra muscular en la debilidad adquirida, del derreclutamiento tónico de la contracción muscular por la hiperreactividad del estado catabólico del músculo asociado a la existencia de las posibles lesiones del nervio periférico y la disminución de la transmisión del impulso. Además, permitirá a todos los profesionales de la salud y de manera directa a los fisioterapeutas que laboran en las unidades de cuidados intensivos COVID-19 de los diferentes Hospitales nacionales e internacionales ampliar el conocimiento sobre el comportamiento de esta enfermedad en pacientes severos que hayan requerido soporte ventilatorio y que se encuentren en etapa de destete, sabiendo esto, podemos comparar con los conocimientos de la evidencia científica indirecta relacionada a pacientes críticos de etiología diferente. Estos nuevos conocimientos también permitirán ser parte de un precedente teórico para futuras investigaciones relacionadas al COVID-19 Según (12).

1.4.2. Metodológica

Este proyecto de investigación tiene una justificación metodológica debido a que durante la planificación responde a un estudio descriptivo correlacional, pues ello, determinará el comportamiento de la fuerza de presión manual y el destete de la

ventilación mecánica. Siendo así, a través de los análisis de relación estadística de los instrumentos como el “Dinamómetro Digital de presión manual” y el destete de la ventilación mecánica, que al no existir protocolos estandarizados a nivel mundial, se considera algunos items de evaluación propuesto por investigadores mencionados anteriormente. Durante la recolección de datos, análisis y discusión de este proyecto, emplearemos técnicas científicas con análisis estadísticos complejos que nos permitan obtener resultados confiables, que se puedan interpretar fácilmente y que además, permita a todos los profesionales dedicados al cuidado respiratorio poder reproducir este trabajo con una población diferente, de acuerdo a los lineamientos establecidos previamente durante la elaboración de esta estructura (13).

1.4.3. Práctica

Considero que este estudio de investigación tiene una justificación práctica debido a que aplicaré todos los conocimientos previos en implementar estrategias prácticas de evaluación y monitoreo de los pacientes críticos en ventilación mecánica que hayan cursado COVID-19 severo y que se encuentren en las unidades críticas de atención especializada. Esta implementación práctica permitirá elaborar programas dirigidos a estos pacientes para poder progresar funcionalmente y que puedan dejar estas áreas donde existe un alto grado de contaminación por gérmenes intrahospitalarios muy resistentes a los fármacos. Además, la implementación práctica también nos permitirá crear herramientas sistematizadas para mejorar nuestro abordaje fisioterapéutico y así poder crear la necesidad de más profesionales especializado en el cuidado respiratorio en todas las unidades críticas.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

Durante la primera y segunda ola de casos nuevos de COVID-19 a nivel nacional, nuestro Hospital, siendo referente nacional en la atención exclusiva de estos casos que en gran magnitud fueron ingresados a las unidades de cuidados intensivos en estado grave, por esta temporalidad, considero los datos del periodo de enero a diciembre del 2021 y la elaboración del protocolo de investigación para la realización de este estudio el periodo de enero a junio del año 2022.

1.5.2. Espacial

Este trabajo de investigación incluirá a todas las historias clínicas de los pacientes críticos por COVID-19 ingresados a las unidades de cuidados intensivos y en etapa de destete de la ventilación mecánica de un Hospital de Lima. Toda esa información recolectada de este Hospital nos servirá para obtener diferentes conclusiones en este grupo de pacientes.

1.5.3. Recursos

Los recursos necesarios para la realización de este trabajo de investigación incluirán los registros de todas las historias clínicas físicas, registros físicos y digitales de fisioterapia cardiorrespiratoria, los exámenes auxiliares (radiografías, tomografías, exámenes de laboratorio, etc) disponibles en el sistema electrónico digital del nuestro Hospital, que previa coordinación con la jefatura, se podrá tener disponible para el ingreso de esta información. Para el ingreso de toda esta información se consideró a todos los profesionales especialistas en el cuidado respiratorio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Nacionales

Castillo, (2021), en su estudio “Factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en adultos”, donde el objetivo fue identificar los factores de riesgo para destete fallido en adultos con ventilación mecánica invasiva. La metodología del estudio muestra un estudio observacional retrospectivo de casos y controles que se realizó en pacientes mayores de 18 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos de un hospital de referencia regional durante el periodo 2016 al 2019. Se eligieron los casos en pacientes que tuvieron destete fallido de la ventilación mecánica invasiva y los controles fueron los pacientes con destete exitoso. Los resultados muestran que del análisis de 105 pacientes entre 35 casos y 70 controles, mostraron un alto riesgo nutricional (OR=2.5; IC95%=1.1-5.9; p=0.03) en el análisis bivariado, además, la ausencia de fisioterapia respiratoria se descartó como factor de riesgo para destete fallido en el análisis bivariado (OR=0.01;IC95%=0-0.05; p=0.001) y en el análisis multivariado (OR=0.02; IC95%=0.004-0.108; p=0.001). Los autores concluyen que los pacientes tuvieron mayor riesgo de destete fallido si presentaban un alto riesgo nutricional (14).

Parodi, (2020), en su estudio “Factores asociados a marcha lenta y disminución de fuerza de prensión manual en adultos mayores del Centro Geriátrico Naval”, donde el objetivo fue determinar los factores asociados a VM lenta y FP disminuida en Adultos Mayores del Centro Geriátrico Naval de Perú. La metodología que siguieron los autores siguen un estudio observacional analítico transversal en marinos retirados del Centro Geriátrico Naval. Los datos requeridos para el registro se utilizó las historias clínicas. Los resultados mostraron que de los 1891 adultos mayores con edad promedio de 78.49 ± 8.51

años de edad. El promedio de velocidad de marcha fue 0.81 ± 0.07 m/s y el promedio de la fuerza de prensión manual fue 29.01 ± 2.92 kg de prensión. Los factores asociados a velocidad de marcha lenta fueron edad, nivel educativo bajo, número de caídas, polifarmacia, tamizaje positivo para depresión y fuerza de prensión débil. Los factores asociados a la fuerza de prensión manual disminuida fueron edad, bajo puntaje los Índices de Barthel y Lawton para actividades básicas realizadas y para actividades instrumentales realizados en la vida diaria. Los autores concluyen que se encontraron factores modificables asociados a las pruebas de desempeño físico en la velocidad de marcha y en la fuerza de prensión manual, todo asociado a las personas adultas Mayores.

Fernández, (2019) en su estudio “Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú”, donde el objetivo fue estimar la mortalidad global, la mortalidad relacionada a los tipos de destete y describir los factores relacionados al fracaso del destete en una unidad de cuidados intensivos. La metodología que siguieron los autores se relaciona a un estudio observacional prospectivo, donde incluyeron a 147 pacientes sometidos a destete de ventilación mecánica invasiva que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Cayetano Heredia durante el año 2014. Los resultados mostraron que la mortalidad global de los pacientes sometidos a destete de ventilación mecánica fue 27%, se observó mayor mortalidad en el grupo destete prolongado 42%, seguido por destete difícil 29% y destete simple 15% ($p=0.039$). La mortalidad global incrementó conforme aumentó la estancia en UCI, los factores relacionados al fracaso del destete fueron la disminución del nivel de consciencia (Escala de coma de Glasgow ≤ 8 puntos) y agitación ($p=0.018$). Los autores concluyen que el destete prolongado estuvo relacionado al incremento de la mortalidad en pacientes que ingresaron a ventilación mecánica invasiva,

los factores relacionados al fracaso del destete fue la disminución del nivel de consciencia ≤ 8 puntos en la Escala de coma de Glasgow (15).

Internacionales

Fauré, et al., (2022), en su estudio “Unidad de Destete Especializada en la Trayectoria del SDRA por SARS-CoV-2: Influencia de la Fuerza Muscular de las Extremidades en la decanulación y Rehabilitación” donde el objetivo fue determinar los factores asociados con el tiempo destete de la ventilación mecánica, decanulación y la recuperación de la fuerza muscular de las extremidades. La metodología empleada por los investigadores muestra un estudio observacional analítico retrospectivo en pacientes con ARDS relacionado con COVID-19 con traqueotomía después de ventilación prolongada, en un centro especializado de destete entre el 4 de abril al 30 de mayo de 2020. Los resultados mostraron que se incluyeron 43 pacientes. La mediana de edad fue de 61(48-66) años; donde el 81% de pacientes eran del sexo masculino y la mediana del índice de masa corporal fue de 30(26-35) kg/m². La traqueostomía se realizó después de una mediana de 19(12-27) días de ventilación mecánica, y la mediana de la estancia en la UCI antes de la transferencia al centro de destete fue de 30(21-46) días. El tiempo de decanulación fue de 9(7-18) días durante el destete. El único factor asociado de forma independiente con la decanulación temprana fue la puntuación MRC al ingreso un OR de 1.16(IC95% 1.06-1.31), con un valor de $p=0.005$. Dos factores se asociaron independientemente con mayor MRC ≥ 10 ; IMC OR de 0.88(IC95% 0.76-0.99) con un valor de $p=0.045$ y MRC al ingreso con un OR de 0.91(IC95% 0.82-0.98) con un valor de $p=0.045$. Los autores concluyen que la puntuación MRC al ingreso en el centro de destete predijo el destete de la VM y la decanulación temprana, además los pacientes recuperaron fuerza muscular de las extremidades (16).

Saiphoklang y Mekkongphai. (2021), en su estudio tuvo como objetivo determinar el valor de corte de fuerza de presión manual para predecir una extubación exitosa. La metodología que utilizaron los autores estuvo relacionada a un estudio observacional prospectivo, donde reclutaron pacientes que requirieron ventilación mecánica con intubación ≥ 48 horas. La fuerza de presión manual se realizó 10 minutos antes y 30 minutos después de la prueba de ventilación espontánea. Los resultados del estudio fueron muy interesantes, se incluyeron 93 pacientes, donde la edad media fue de 71.6 ± 15.2 años. La tasa de fracaso del destete fue 6.5%. El área bajo la curva ROC de 0.84 para el mejor valor de corte de fuerza de presión manual a los 10 minutos antes de SBT fue de 12.7 kg, con una sensibilidad del 75.9 % y una especificidad del 83.3 % ($P = 0,005$). Los autores concluyen que la fuerza de presión manual puede ser una herramienta predictiva para guiar la extubación con mejor sensibilidad y especificidad que el índice de respiración rápida superficial (17).

Saiphoklang y Keawon, (2021), cuyo objetivo de estudio fue determinar la relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial para predecir la extubación. La metodología que siguieron los autores se relaciona con un estudio observacional analítico prospectivo en 120 pacientes seleccionados que requerían ventilación mecánica con intubación traqueal > 28 horas. La fuerza de presión manual se realizó 10 minutos antes de la extubación, 30 minutos, 1 hora y 48 horas posterior a la extubación. El índice de respiración rápida superficial se midió 10 minutos antes de la prueba de ventilación espontánea. Los resultados mostraron al final se incluyeron un total de 93 pacientes para el análisis con un 58% hombres y 42% mujeres. La edad media fue de 71.6 ± 15.2 años. Los ingresados en salas de medicina fueron el 84.9%. La puntuación APACHE II fue de 13.5 ± 4.7 . La mayoría de los pacientes fueron intubados por neumonía

en un 39.8%. El fracaso del destete por todas las causas fue 6.5%. El resultado principal muestra que evalúa la fuerza de presión manual se correlacionó negativamente con el índice de respiración rápida superficial (coeficiente de regresión $-0.571/p<0.001$). La ecuación para predecir índice de respiración rápida superficial que se deriva del modelo de regresión lineal fue un índice de respiración rápida superficial predicho (respiraciones/min/L) = $39.285+(edad *x 0.138)-(Fuerza de presión x 0.571)$. Los autores concluyen que la fuerza de presión manual tuvo una correlación negativa con el índice de respiración rápida superficial para la evaluación del destete de la ventilación mecánica(18)

Cottreau, et al., (2021), el objetivo fue demostrar si la debilidad muscular, evaluada por la fuerza de presión manual se asocia con el resultado de la extubación. La metodología que siguen los autores muestran un ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y multicéntrico, realizado durante un período de 18 meses en seis UCIs mixtas. Eligieron a adultos que recibieron ventilación mecánica ≤ 48 horas. Antes del destete, se registraron fuerza de presión manual, la presión inspiratoria máxima (PIMAX), el flujo espiratorio máximo de tos (PFT) y la puntuación del Consejo de Investigación Médica (MRC). El resultado principal fue el vínculo entre la fuerza de presión manual y el resultado de la extubación. Los resultados fueron muy interesantes, se incluyeron 233 pacientes. La extubación en 51(22.5%) pacientes, 39(17.2%) requirieron reintubación. La fuerza de presión fue de 12(6-20) kg y 12(8-20)kg, respectivamente, en el éxito y fracaso de la extubación ($p=0.85$). No hubo asociación entre el resultado de la extubación y la puntuación MRC, PIMAX o PFT. La fuerza de presión se correlacionó con la puntuación MRC ($r=0.718$; $p<0.0001$). La duración de la estancia en la UCI y en el hospital fue mayor en el grupo que presentaban debilidad muscular según lo definido por

la fuerza de presión manual realizada en la prueba de destete respectivamente,15(10-25) días frente a 11(7-17)días, $p=0.001$ y 34(19-66)días vs 22(15-43]días, $p=0.,002$). Los autores concluyen que no se encontraron asociación entre la fuerza de presión manual y la extubación exitosa (19)

Saiphoklang y Tepwimonpetkun. (2021), donde el objetivo de los investigadores fue evaluar la fuerza de presión manual como predictor de resultados clínicos intrahospitalarios en pacientes ventilados mecánicamente. La metodología que siguen los autores se relaciona a un estudio observacional prospectivo, donde se reclutaron pacientes intubados en ventilación mecánica en salas médicas y unidades de cuidados intensivos para analizar la fuerza de presión manual, días de ventilación mecánica y mortalidad. Los resultados muestran que de un total de 34 pacientes (52,9% hombres), el grupo sin reintubación, el grupo con reintubación tuvo una fuerza de presión significativamente menor a los 10 min y 30 min después de comenzar la prueba de respiración espontánea (7.6 ± 4.8 kg; 13.4 ± 6.5 kg, $p=0.045$ y 8 ± 5.1 kg) vs 13.2 ± 5.7 kg, $p=0.047$). A las 48 horas de la extubación, el grupo de reintubación tenía fuerza de presión más baja que el grupo de no reintubación. La fuerza de presión manual no fue diferente entre el grupo de supervivencia y el grupo de muerte en el hospital a lo largo del tiempo. Los autores concluyen que la fuerza de presión manual puede ser una herramienta predictiva del fracaso de la extubación en pacientes ventilados mecánicamente (20).

Romero-Dapueto, et al., (2019), donde el objetivo fue medir la fuerza de presión manual en pacientes chilenos de 20 a 70 años para poder proponer valores normales en personas sanas. La metodología que siguieron los autores fue un estudio observacional de corte transversal, donde la fuerza de presión se midió con un

dinamómetro hidráulico JAMAR en 436 hombres y 465 mujeres de 20 a 70 años libres de enfermedad. Todos ellos fueron reclutados de las salas de espera de varios hospitales públicos y privados. Los resultados muestran que de los 901 sujetos que se reclutaron en el estudio, 465(51.6%) fueron de sexo femenino. El sexo y el rango etario no fue estadísticamente significativa. La fuerza media ejercida por hombres es significativamente mayor en hombres que en mujeres en todas las edades ($p < 0.001$), con un coeficiente de variabilidad $< 25\%$, las fuerzas medidas por rango etario y al interior de cada sexo son homogéneas, los autores comentan que no hay evidencia para descartar que las fuerzas, excepto en el último rango etario de las mujeres debido al valor extremo de 52 kg en dicho rango. Las mujeres en promedio ejercen una fuerza de 17Kg menores que los hombres, ajustado por edad, y, que por cada año de edad se evidencia una pérdida de fuerza de 0.2 kilos ajustando por sexo con un $R^2 = 64.7\%$, y el coeficiente de correlación entre las fuerzas observadas y predichas es de 80.6%. Los autores concluyen que el aporte de estudio es la proyección de los valores normales de fuerza de presión manual en población chilena para ser utilizados en el diagnóstico y manejo de diversas alteraciones neuromusculoesqueléticas tales como sarcopenia, la obesidad, en los pacientes oncológicos y sobre todo en la detección temprana de la debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (DA-UCI) durante el destete de la ventilación mecánica (21).

Mohamed-Hussein, et al., (2018), su objetivo fue evaluar la asociación entre la fuerza de presión manual y la duración y el éxito del destete y el resultado de la extubación. La metodología que siguen los autores tiene relación a un estudio observacional prospectivo que incluyen a 34 pacientes con EPOC en ventilación mecánica durante no menos de 48 horas. Los resultados muestran que existió una correlación

negativa significativa entre ella fuerza de presión manual inicial y la duración de la ventilación mecánica ($p=0.047$, $r=-0.343$). La fuerza de presión promedio del día 5 fue significativamente menor en la persona que murió en comparación con los supervivientes (5.7 ± 5.5 comparado a 18.2 ± 14.5 , $p=0.044$). El agarre medio de la mano el día 5 fue significativamente menor en los pacientes que necesitaron reintubación en comparación con los pacientes que no necesitaron reintubación (2.8 ± 2 comparado a 17.2 ± 13.9 , $p=0.029$). No hubo diferencias significativas en el promedio inicial, día 2, día 3, día 4 y día 5 de presión manual en el éxito del destete en comparación con los que fracasaron ($p>0.05$). Los autores concluyen que la fuerza de presión manual puede ser un buen predictor de la duración de la VM, para la extubación, el pronóstico y mortalidad en la UCI (22).

Barbosa e Silva, et al., (2015), donde el objetivo fue probar varios predictores de destete posterior a la cirugía cardíaca de forma electiva. Los aspectos metodológicos muestran un estudio observacional prospectivo realizado en un Hospital de tercer nivel con más de cien pacientes adultos que fueron programados con cirugía cardíaca electiva entre los meses de setiembre y diciembre del año 2014. Inicialmente en el estudio, registraron todos los datos demográficos, datos clínicos y datos quirúrgicos de los predictores como: el índice de respiración rápida superficial (IRRS), volumen tidal (V_t), el cociente presión parcial de oxígeno arterial con la fracción inspirada de oxígeno (PaO_2/FiO_2), índice integrativo de destete (IWI), compliance estática o distensibilidad estática (Cst), todos ellos como predictores del destete de la ventilación mecánica y extubación posterior a la realización de cirugía cardíaca. La extubación se consideró como exitosa cuando no se reintubó al paciente en un periodo de 48 horas. Se analizaron la sensibilidad (SE), la especificidad (SP), el valor predictivo positivo (VPP), valor

predictivo negativo (VPN), la razón de verosimilitud positiva (LR+), la razón de verosimilitud negativa (LR-), todas para evaluar cada índice predictivo. Los resultados mostraron que de los 120 pacientes que se incluyeron inicialmente, se llegaron a excluir 20 pacientes: 10 por ventilación mecánica de más de 48 horas, 5 pacientes por cardiopatía congénita asociada, 3 pacientes por datos incompletos y 2 pacientes por fallecimiento tras la cirugía. Por ello, la muestra estuvo compuesta por 100 pacientes. La muestra fue a predominio masculina (60%), con una edad media de 55.4 ± 14.9 años. El 62% de los pacientes presentó bajo riesgo de mortalidad. La intervención más común fue la cirugía de válvulas cardíacas (52%). Las variables respiratorias incluidas en el estudio como la distensibilidad estática (Cst), la resistencia de las vías respiratorias (R), el volumen minuto (VolMin), el volumen corriente (VT), la frecuencia respiratoria (FR), la saturación de oxígeno (SatO₂), índice de Tobin (f/V_t), índice de destete (IWI) y la duración de la ventilación mecánica se llegaron a describir en el estudio. Los pacientes tenían el sexo masculino en mayor proporción que el sexo femenino (60%) compartiendo una edad media (55.4 ± 14.9 años), mientras que aquellos con riesgo de morir (62%). Todos los pacientes asignados al estudio fueron extubados con éxito. El índice de Tobin (IRRS) presentó el mayor (SE0.99 y LR+0.99), donde el predictor integrativo de destete IWI mostró (SE0.98;LR+0.98). Los puntajes de SP, VPN y LR no fueron considerados por falla en la extubación. Los autores concluyen que los predictores de destete y extubación en este grupo de pacientes mostraron alta sensibilidad (23).

Chlan, et al., (2015), en donde el objetivo fue describir la medición diaria de la fuerza muscular periférica en pacientes ventilados y explorar las relaciones entre los factores que influyen en la DAUCI. La metodología que siguieron los autores se relaciona a un estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, donde la fuerza de los

músculos periféricos en 120 pacientes ventilados (edad media $59,8 \pm 15.1$; 51% mujeres; APACHE III 61.3 ± 20.7 ; estancia en la UCI 10.6 ± 8.6 días), donde se midió diariamente mediante un protocolo estandarizado de dinamometría manual. Se registraron tres medidas de agarre para cada mano de forma individual, y se expresó en libras-fuerza; en el análisis se utilizó la media de estas tres evaluaciones. La correlación de la DAUCI se analizó con modelos mixtos. Los resultados son muy interesantes, la mediana de la fuerza de presión inicial fue variable ($7.7; 0-102$) con una disminución de la fuerza de presión o mantenimiento de la fuerza de presión baja de referencia durante el estudio. Cuando se controló los días en el protocolo, el género femenino mostró ($\beta -10.4(2.5)$; $p < 0.001$), edad ($-0.24(0.08)$; $p = 0.004$), y días de soporte ventilatorio ($-0.34(0.12)$; $p = 0.005$). Los autores concluyen que La mediana de la fuerza de presión inicial fue variable, pero disminuyó ($7,7; 0-102$) con un patrón de disminución de la fuerza de presión o mantenimiento de la fuerza de presión baja de referencia a lo largo del tiempo. Controlando por días en protocolo, género femenino ($\beta -10.4(2.5)$; $p < 0.001$), edad ($-0.24 (0.08)$; $p = 0.004$), y días con soporte ventilatorio ($-0.34(0.12)$; $p = 0.005$) explicó una cantidad significativa de variación en la fuerza de agarre a lo largo del tiempo. Los autores concluyen que los pacientes que reciben períodos prolongados de ventilación mecánica, disminuyen la fuerza de presión medida por dinamometría manual. La dinamometría manual es un método fiable para medir la fuerza muscular en pacientes de la UCI (24).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Dinamometría y debilidad adquirida en la UCI

Dinamometría

Conceptualizar la importancia del miembro superior y en especial la función de la mano nos hace pensar la gran utilidad para el ser humano en incluirlo en casi todas las actividades que realizamos durante la vida, incluso, las funciones más importante de la mano involucran las funciones mecánicas, sensitivas, de protección y comunicación. Durante muchos años, las lesiones traumáticas del miembro superior y en especial de la mano generaron muchas incapacidades relacionadas con los accidentes de trabajo. La evaluación de la fuerza muscular actualmente parte de la valoración funcional en especial de las funciones de la mano, analizando la sensibilidad y los desplazamientos relacionados con movilidad articular (25).

La fuerza muscular es definida como la capacidad de un músculo para poder ejercer el máximo esfuerzo intrínseco, aumentando su resistencia a la oposición. Cuando conceptualizamos la fuerza de presión manual, entendemos que es el resultado de la flexión forzada máxima de todas las articulaciones de los dedos de la mano. Actualmente existen diversos modos para valorar de la fuerza presión manual, que van desde exámenes manuales de fuerza de mano, la balanza con resistencia con resortes, levantamiento de pesas, sistemas de presión y la dinamometría (26).

El dinamómetro es un instrumento creado por profesionales en neurología de los Estados Unidos (EEUU) a finales del siglo XIX. A inicios del siglo XX, se creó el dinamómetro Zander, y para el año 1897 se creó el dinamómetro de García Fraguas. Para inicios del siglo XX, Levyn y Gimán desarrollaron ergómetro isocinético y en el año 1938 se llegó a entender y crear la curva fuerza/velocidad por Hill. Para el año 1954 crearon el

dinamómetro Jamar por Bechtol, como un método objetivo de cuantificación de la fuerza muscular incluye varias posiciones ajustables en la mano (27).

El dinamómetro es considerado un instrumento adecuado y confiable para realizar la evaluación de la fuerza de presión manual en el paciente; mientras que su sensibilidad puede estar afectada por el sexo, la talla, el peso, la postura del paciente, etc. Para valorar la fuerza de presión manual, es importante analizar el desempeño de la dinamometría isométrica, por eso una evaluación dinamométrica isocinética e isotónica siempre debe darse primero ante una evaluación isométrica, siempre y cuando no exista dolor. Una adecuada postura adecuada puede ser un factor importante para la medición de la fuerza, y esto puede deberse a que el control de la motor y fuerza puede aumentar con una posición óptima. Para realizar la adecuada medición, el paciente debe mantener aproximadamente tres segundos la contracción mantenida en una postura cómoda y con libertad de mantener la contracción sin ningún impedimento (28).

Dinamometría de presión manual, actualmente, ha demostrado ser una herramienta de fácil uso, rápida de evaluar y útil para el estudio de la fuerza muscular de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos UCI. Esta técnica utilizada en la UCI, presenta una muy buena reproducibilidad entre los evaluadores, sin embargo, los criterios más importantes para realizar la maniobra en el paciente son:

- *Tener un $MRC \geq 3$, tanto en la flexión del codo como en la extensión de la muñeca.*
- *Adecuado estado sensorial, donde el paciente entienda la orden siempre al momento de realizar la actividad de presión en la mano dominante.*

- *Valores que representan debilidad adquirida en la UCI depende del sexo del participante: Varones con <11kg de prensión manual; mujeres <7kg de prensión manual (29).*

Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos

Desconocer la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DA-UCI) representa un gran problema clínico en los pacientes internados en el área crítica, siendo cada vez más frecuente no poder detectarla y esto podría aumentar la estancia de internamiento. Las características propias de la debilidad muscular adquirida en la UCI se relacionan con la disminución de la fuerza muscular, y esto en general, se asocia a la hipotrofia muscular, donde en casos mas severos existe atrofia muscular. El inicio puede ser agudo, de forma difusa , simétrico o asimétrica y posiblemente generalizado, que aparece y se desarrolla posterior a la enfermedad crítica. Muchas veces la debilidad adquirida en la UCI suele manifestarse con con hiporreflexia o arreflexia, pero, preservando la actividad neural de los pares craneales centrales (30).

Existen además, muchas características relacionadas a esta debilidad, donde la reducción del área de sección transversa del músculo, la disminución de la síntesis de proteínas musculares con un aumento muy marcado de las citoquinas inflamatorias promueven la proteólisis y la destrucción o catabolismo muscular, conjuntamente con el componente de deterioro de la función microvascular. La propia debilidad adquirida en la UCI y la disfunción neuromuscular asociada a ella, se pueden detectar en un 25 a 50% de los pacientes que requieren más de 5 días de ventilación mecánica y esto se asocia a la dificultad del destete y a la estancia prolongada, que en el tiempo podría afectar el alta

hospitalaria, afectando significativamente la calidad de vida e incluso incrementando la mortalidad (31).

La etiología de la DA-UCI puede ser multifactorial y esto puede relacionarse con muchos factores de riesgo como la ventilación mecánica prolongada, estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos, inmovilidad prolongada debido a la utilización de la sedación pesada y/o bloqueo neuromuscular, incluso, a la administración de la corticoterapia que en tiempo corto podría generar hiperglucemia asociada al shock, a la sepsis, generando daño renal.

Actualmente no existen protocolos estandarizados o consensos para poder diagnosticar la debilidad adquirida en la UCI, sin embargo, existen algunos métodos para poder cuantificarlo de forma indirecta, como por ejemplo: la biopsia muscular, el electromiografía, la utilización del Medical Research Council (MRC) o la dinamometría de prensión manual que permite medir la fuerza de prensión asociada a la debilidad en este grupo de pacientes (32) .

2.2.2. Destete de la ventilación mecánica

El destete de la ventilación mecánica o discontinuación del soporte mecánico respiratorio es el proceso y estrategia de liberación del soporte mecánico que posteriormente terminará con el retiro del tubo endotraqueal. El proceso de destete de la ventilación mecánica solo se considera en aquellos que han resuelto de forma total o parcial la causa que generó a desarrollar el estado crítico, la mejora del nivel de conciencia que involucra la evaluación del reflejo tusígeno, mejora de la estabilidad hemodinámica, mejora de la oxigenación reflejada en algunos indicadores oximétricos, y algunos más que normalmente se incluyen en la evaluación del paciente en esta etapa .

Según La existencia de parámetros que normalmente se utilizan para evaluar el destete de la ventilación mecánica y extubación de la vía aérea permiten poder intentar estandarizar el requerimiento mínimo evaluativo, pero, muchas veces generan sorpresas al comparar la cantidad de parámetros o predictores que son utilizados, la cantidad de puntos de corte diversos para poder elaborar un criterio lógico basado en el análisis evaluativo de nuestro paciente. Los indicadores que consideramos para evaluar el destete de la ventilación mecánica incorporando los índices evaluativos son los siguientes:

- Índice de respiración rápida superficial (IRRS).
- Índice integrativo de destete (IWI).
- Frecuencia Respiratoria (FR).
- Cociente $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (PaFi).
- Compliance estática (Cstat).
- Volumen Tidal (V_t).

El fracaso del destete de la ventilación mecánica dependerá de la evaluación de muchos factores que cobrarán importancia durante las primeras 48 horas posterior a la liberación del soporte mecánico, sin embargo, la evaluación clínica funcional permitirá tener un mayor alcance al análisis de los posibles eventos adversos, por ejemplo: la insuficiencia cardíaca post extubación que podría tener dependencia de la presión positiva y que sea incapaz de soportar la carga de la respiración espontánea; la debilidad de la bomba respiratoria que se representa en la evaluación como la disnea, taquipnea, taquicardia, hipotensión o hipertensión, agitación psicomotriz, cambios en el estado de conciencia, acidosis; que a medida que pasan las horas, el estado del paciente podría agravarse. El fracaso del destete y las complicaciones que presenta el paciente podría

prolongar el uso de los sistemas de soporte mecánico y esto a su vez, generar mayor disfunción diafragmática asociado al soporte mecánico excesivo, aumentando su dependencia y posiblemente la mortalidad (33).

Índice de respiración rápida superficial (IRRS)

En la mayoría de los pacientes que se encuentran en etapa de destete, el proceso de transición de ventilación mecánica a ventilación espontánea se puede realizar sin mayores complicaciones, sin embargo, algunos pacientes experimentan dificultad el cual supondrá un desafío. El éxito del destete de la ventilación supone una menor incidencia de complicaciones asociadas a la estancia de los pacientes en ventilación mecánica y acortará el tiempo de hospitalización en unidades de cuidados intensivos, además, podría evitar la reintubación. El profesor Martin Tobin y su grupo investigador propuso un método práctico, rápido, no invasivo y eficiente para obtener un indicador predictivo de éxito o fracaso en el destete de la ventilación mecánica, a este indicador lo denominó índice de respiración rápida superficial (IRRS), donde este índice establece una relación estrictamente fisiológica entre la frecuencia respiratoria del paciente (FR) y el volumen tidal o corriente espirado en condiciones de reposo (VTe) expresado en litros. El análisis lógico que envuelve este índice radica especialmente en la relación de la distensibilidad del parénquima pulmonar generada por el esfuerzo inspiratorio y esto a su vez, asociada al adecuado intercambio de gases arteriales y esto inversamente a la menor frecuencia respiratoria requerida cada vez que realiza la respiración de forma espontánea (34).

El análisis tendría relación a que los pacientes que fallaron el destete, aumentarían de la frecuencia respiratoria por el esfuerzo excesivo de la musculatura respiratoria, y esto a su vez, traducido como el volumen tidal inferior al necesario para mantener una

ventilación espontánea constante. La fórmula utilizada para el análisis del índice de Tobin o IRRS es: Frecuencia respiratoria / Volumen Tidal en litros.

- $IRRS = FR / VT$

Los puntos de corte utilizados para definir la probabilidad de cursar con un adecuado destete son:

- $IRRS > 105 =$ Posibilidad de falla.
- $IRRS$ entre 60 y 105 = Posibilidad baja de éxito.
- $IRRS \leq 60 =$ Posibilidad alta de éxito.

Índice integrativo de destete de la ventilación mecánica (IWI)

Debido a los múltiples parámetros índices predictores del destete de la ventilación mecánica, ningún índice predictivo de destete ha demostrado ser ideal, mientras que para la Sexta Conferencia Internacional de Consenso sobre Medicina de Cuidados Intensivos, los pacientes deben cumplir con los siguientes criterios satisfactorios deben considerarse listos para el destete: relación frecuencia/volumen corriente (f/Vt), frecuencia respiratoria (FR) de 35 respiraciones/min o menos, presión inspiratoria máxima (MIP) de -20 a -30cmH₂O, volumen corriente (Vt) superior a 5 ml/kg, adecuada compliance estática pulmonar, manteniendo una buena oxigenación tisular.

El Profesor Nemer y su grupo investigador comparte este nuevo predictor de destete que se aplica en algunos servicios de cuidados intensivos que cursen por una debilidad muscular importante ya que integra varios componentes:

$IWI = (Cstat \times SatO_2) / (FR/VT)$

- IWI: Índice integrativo de destete de la ventilación mecánica.
- Cstat: Compliance estática referida por el sistema mecánico.
- SatO₂: Saturación de oxígeno tisular.
- FR: Frecuencia respiratoria.
- VT: Volumen tidal o corriente.

El valor de corte necesario para mantener una adecuada monitorización del sistema respiratorio y predecir el destete: **>25ml/cmH₂O** (35).

Frecuencia respiratoria (FR)

Uno de los parámetros evaluados en casi todos los ámbitos clínicos y en este caso durante el destete de la ventilación mecánica es la frecuencia respiratoria, ya que está muy relacionada con la combinación del esfuerzo respiratorio ejercido por los músculos respiratorios y en relación a la tolerancia en el tiempo para poder mantener este trabajo respiratorio. La frecuencia respiratoria también podría representar de forma indirecta el nivel de oxigenación que podría cursar nuestro paciente y se representa si a medida que el paciente respira mucho más rápido, entonces, el volumen de aire también disminuirá en el tiempo. La frecuencia respiratoria asociada al éxito del destete de la ventilación mecánica es: **FR = < 30 respiraciones / minuto** (36).

Índice PaO₂/FiO₂ (Pafi)

La fisiopatología de la hipoxemia es muy compleja, ya que muchas enfermedades lo cursan debido al desequilibrio en la ventilación y perfusión (V/Q), donde el shunt pulmonar puede generar falla respiratoria hipoxémica tipo I. Los alveolos que se ventilan

bien, pero no perfunden, se expresan como unidades alveolares con un V/Q alto, mientras que los alveolos con poca o baja ventilación y que se encuentran ampliamente perfundidos tienen un V/Q bajo. Las zonas pulmonares también ejercen una relación directa sobre el nivel de oxigenación, y muchas veces el desequilibrio de la V/Q es la causa más común de hipoxemia.

El shunt se define como la persistencia de hipoxemia a pesar de administrar oxígeno al 100%. La sangre con baja concentración de oxígeno se mezcla con sangre de alta concentración, esto causa una disminución de oxígeno en la sangre arterial ya sea de forma parcial o de manera persistente y para poder evaluar la concentración de los gases a nivel arterial se denomina: análisis de gases arteriales (AGA). Esta prueba se realiza cuando existe incertidumbre a la respuesta del paciente al administrarle oxígeno con la fracción inspirada alta, esto permitirá también, poder disminuir el oxígeno rápidamente para evitar causar mayor daño. La presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO_2) es la medición de las partículas de oxígeno que se encuentran disueltas en la sangre expresadas en mmHg, manteniéndose constante en el circuito arterial gracias a la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) (37).

La categorización del PaO_2/FiO_2 según la gravedad incluida en los criterios de BERLIN son:

- ARDS LEVE → PaO_2/FiO_2 (200-300)
- ARDS MODERADO → PaO_2/FiO_2 (100-200)
- ARDS SEVERO → PaO_2/FiO_2 (<100)

Referencia: Presión continua al final de la espiración (PEEP) ≥ 5 cmH₂O.

Compliance estática (Cstat)

La compliance o distensibilidad pulmonar es la capacidad del pulmón de dejarse distender debido a una presión intrapulmonar. Para que el gas insuflado en primera instancia llegue a los pulmones, requiere de la aplicación de una presión que pueda vencer la resistencia elástica a la expansión que ofrecen los pulmones y la pared torácica. Para conocer la relación de este gradiente de presión y el aumento de volumen pulmonar se conoce como compliance o distensibilidad pulmonar: $C_{sr} = \Delta V / \Delta P$, donde la compliance es igual a la diferencial de volumen sobre la diferencial de la presión. Es importante comprender que la compliance es la capacidad del pulmón de dejarse distender, mientras que la capacidad de retorno elástico para recuperar su forma anterior posterior a la distensibilidad se denomina elastancia.

En función de la fase del tiempo inspiratorio en que se realiza la medición de la compliance pulmonar se habla de:

- Compliance dinámica: Las medición se hace justo después del término de la insuflación. **$C_{din} = V_T / (P_{-pico} - PEEP)$** .
- Compliance estática: La medición se hace una vez realizada la pausa inspiratoria prolongada (2-3 segundos). **$C_{stat} = V_T / (P_{plateau} - PEEP)$** .

Este valor es más real, ya que al calcularse tras el equilibrio de presiones entre las regiones con diferente constante de tiempo que ocurre durante la pausa inspiratoria, refleja la compliance en aquellos casos en los que hay gran heterogeneidad pulmonar. El valor aceptado para un destete exitoso es aproximadamente **$>30 \text{cmH}_2\text{O/L/min}$** (38).

Volumen tidal (VT)

El sistema respiratorio realiza muchas funciones especializadas que permiten mantener el equilibrio de las concentraciones de gases a nivel sistémico y esto debido a que el ingreso de aire a nuestro sistema de conducción respiratorio, permite saber que volumen de aire es suficiente para que pueda con ese mismo volumen, soportar la demanda oxigenatoria, realizando el intercambio gaseoso de ese mismo volumen de aire, a travez de la membrana alveolo capilar en el alveolo.

Este volumen de aire, muchas veces, nos permite conocer si ambos pulmones mantienen adecuadas sus propiedades elásticas y/o retráctiles, esto quiere decir, como el volumen de aire de acuerdo al peso y talla del individuo, puede compensar en las funciones vitales del organismo. Este volumen de aire esta relacionado con el destete de la ventilación mecánica, debido que en primera instancia es componente de otros predictores de destete, sin embargo, tiene una autonomía directa sobre la representación de las capacidades pulmonares más importantes en la respiración, como la capacidad vital y la capacidad residual funcional (39).

El volumen de aire en el paciente ventilado muchas veces se calcula de acuerdo al sexo y talla del individuo:

- **Varón: $50 + 0.91$ (Altura en cm – 152.4)**
- **Mujer: $45.5 + 0.91$ (Altura en cm – 152.4)**

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Ha: Existe relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho: No existe relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

Ha1: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho1: No existe Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ha2: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho2: : No existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ha3: Existe relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho3: No existe relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ha4: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO_2/FiO_2 en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho4: No existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO_2/FiO_2 en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ha5: Existe relación entre la fuerza de presión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho5: No existe relación entre la fuerza de presión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ha6: Existe relación entre la fuerza de presión manual y volumen tidal en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

Ho6: No existe relación entre la fuerza de presión manual y volumen tidal en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2023.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Este estudio de investigación se basa en el desarrollo metodológico hipotético-deductivo a partir de conceptos predefinidos que durante la realización de la misma, describe todos los diferentes modelos del método científico, siendo así, esta inducción se basa en todas las diferentes etapas de la observación clínica, siguiendo con un proceso de deducción lógica, que permitirá plantear todas hipótesis de acuerdo a cada nivel investigativo y todas sus posibles deducciones para verificar y analizar los resultados relacionados a todas las variables de interés (40).

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque que se utilizará para la realización de este estudio será del tipo cuantitativo, definido como tal, porque las observaciones de variables que utilizaremos

explicarán desde este enfoque, una perspectiva y realidad objetiva, clara, directa; describiendo con exactitud a todas estas variables mientras se realiza las diferentes estimaciones posibles. Se caracterizará, además, por mantener siempre la lógica deductiva en cada procedimiento, ya que preservaremos la rigurosidad de los métodos y técnicas de recolección de datos en esta población crítica de la unidad de cuidados intensivos (41).

3.3. Tipo de la investigación

Se realizará una investigación aplicada, donde el propósito al realizar esta investigación es generar el conocimiento partiendo de los problemas conocidos en esta población crítica con COVID-19 durante la primera y segunda ola de la pandemia. Nos basaremos fundamentalmente partiendo como premisa de la investigación básica teórica, en desarrollar los nuevos conocimientos y hallazgos para su aplicación, desarrollando además, el conocimiento científico en los fisioterapeutas que laboran en todas las áreas críticas (42).

3.4. Diseño de investigación

El diseño que utilizaremos en este estudio de investigación será correlacional, observacional, analítico y retrospectivo. Este estudio es observacional porque no realizaremos ninguna intervención directa o indirecta sobre curso terapéutico en los pacientes, sino, observaremos el comportamiento de todas las variables de interés durante el tiempo considerado en el estudio. Consideramos que será analítico porque a partir de nuestras variables de interés, realizaremos o estimaremos asociaciones que nos permitan explicar alguna tendencia del origen causal de algún desenlace. Además, consideramos que será retrospectivo debido a que los datos del comportamiento de nuestras variables de

interés se registraron durante la primera y segunda ola de la pandemia, siendo así, la importancia de esta información para el conocimiento de todos los profesionales de la salud (43).

3.5. Población, muestra, muestreo

Población

La población que consideramos en este proyecto de investigación serán todos los registros de las historias clínicas de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos UCI COVID-19 en ventilación mecánica, en el periodo de enero a diciembre del 2021, donde los ingresos promedio de pacientes a la UCI en cada mes en promedio son 25 ingresos mensuales y comparando con el promedio de ingresos en los años anteriores (N= 300).

Muestra

La muestra que será una parte representativa que vamos a considerar para la realización de este proyecto, estará conformada por 120 participantes (n=120) de los pacientes que se encuentren en etapa de destete de la ventilación mecánica en un Hospital de Lima en el periodo de enero a diciembre del 2021y que cumplan con los criterios de inclusión.

Para calcular esta muestra, se tendrá en cuenta el tamaño de la población de interés, nivel de confianza, proporción y error máximo. Esto lo expresamos de la siguiente fórmula:

$$n=(z^2.p.q.N)/(e^2 (N-1)+z^2.p.q)$$

Donde:

n = tamaño de muestra

z = nivel de confianza (95%)

p = porcentaje de la población que tiene el atributo deseado

q = porcentaje complementario ($1-p$)

N = tamaño de la población

E = error máximo permitido (5%)

Muestreo

El muestreo será no probabilístico por conveniencia, siendo una técnica de muestreo en la cual el investigador o evaluador debe seleccionar diferentes muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar, esto quiere decir que los individuos sometidos a esta investigación se seleccionan por que pertenecen a la población de nuestro interés y no por que hayan sido seleccionado por un criterio estadístico.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Todos los registros de pacientes mayores de 18 años hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos UCI COVID-19 que se encuentren en etapa de destete de la ventilación mecánica.

Exclusión

- Registro de pacientes con datos incompletos.
- Registros de pacientes que hayan presentado alguna enfermedad crónica secuelar con limitación de la funcionalidad de extremidades superiores.
- Registro de pacientes con alguna complicación hemodinámica que haya evitado continuar con el destete de la ventilación mecánica.

3.6. Variables y operacionalización

Variable 1: Fuerza de Presión manual

| DIMENSIONES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN | ESCALA VALORATIVA |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| DA-UCI < 11 kg (Varones) | Estrategia de medición de fuerza de presión manual, por intermedio de un dinamómetro digital que nos indica la probabilidad de desarrollar debilidad adquirida en la UCI (DA-UCI). | Medición resultante del Dinamómetro | Valor en Kilogramos (Kg) | Razón | 0 – 100 kg |
| DA-UCI < 7 kg (Mujeres) | | | | | |

Variable 2: Destete de la Ventilación Mecánica

| DIMENSIONES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN | ESCALA VALORATIVA |
|--|--|--|---|--------------------|--------------------------------|
| Indice de Respiración Rápida Superficial (IRRS = ≤ 105) | | Medición resultante del ventilador mecánico | Valor numérico | Razón | 1 – 200 |
| Indice Integrativo de Destete (IWI > 25ml/cmH ₂ O) | | Medición resultante del ventilador mecánico | Valor en centímetros de agua (cmH ₂ O) | Razón | 1 – 40 ml/cmH ₂ O |
| Frecuencia Respiratoria (FR < 30 resp/min) | Estrategia de desconexión protocolizada del soporte ventilatorio mecánico, donde se toma como referencia el valor de los indicadores o predictores de la desconexión de la ventilación mecánica. | Medición resultante del ventilador mecánico | Número de respiraciones en 1 minuto | Razón | 10 – 40 r/min |
| Indice PaO ₂ /FiO ₂ (ARDS) Leve (200-300) Moderado (100-200) Severo (<100) | | Medición resultante del Análisis de gases arteriales | Valor oxigenatorio para ARDS | Razón | 200 – 500 |
| Indice Compliance Estática (Cstat>30cmH ₂ O/L/min) | | Medición resultante del ventilador mecánico | Valor de distensibilidad pulmonar | Razón | 10 – 200 mL/cmH ₂ O |
| Volumen Tidal Varón: 50+0.91(Alt-52.4) Mujer: 45.5+0.91(Alt-52.4) | | Medición resultante del ventilador mecánico | Valor de volumen pulmonar en reposo | Razón | 0 – 1000 ml |

*ARDS: Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Las técnicas de recolección de datos, son procedimientos dirigidos y/o actividades dirigidas que le permiten al investigador poder obtener toda la información necesaria para cumplir con los diferentes objetivos de investigación.

La técnica que utilizaremos para la recolección de los datos será la observación, que consiste en realizar una indagación sistemática y que está dirigida a estudiar las características de las variables y sus observaciones, permitiendo la comprensión del fenómeno. Para ello, fundamentaremos nuestra observación en el realismo e interpretación, planificandola como:

-Etapas: Serán los diferentes momento par hacer las observaciones y realizar los registros que corresponden a cada etapa.

-Aspectos: Consideraré el aspecto representativo de la situación o evento en el estudio.

-Lugares: Escogeré el lugar (UCI) y hora adecuada para que lo observado pueda tener el emjor aporte para responder nuestra pregunta de investigación.

-Personas: Serán las personas que participarán del estudio, ya que de ellas obtendré toda la información (44).

3.7.2 Instrumento

Un instrumento es cualquier recurso físico o electrónico que el o los investigadores utilizan para comprender mediante la observación, los diferentes fenómenos ocurridos durante el tiempo y poder extraer la información necesaria para el análisis y entendimiento de la misma. La ficha de recolección de datos es

instrumentos elaborados por el propio investigador, para denotar el almacenamiento más adecuado que permita la recolección del comportamiento de las variables de interés. Actualmente, existen muchas estrategias para la elaboración de fichas de recolección de datos, sin embargo, para su elaboración debe primar el sentido y realidad contextual, por ejemplo los registros físicos o la recolección electrónica que sistematiza nuestra recolección.

Por eso, en este proyecto de investigación elaboraremos una ficha de recolección de información que tendrá en su contenido diferentes partes donde ingresaremos las observaciones de nuestras variables de interés. Creemos que el registro en nuestra ficha de recolección de datos será sistemática, ordenada y confiable (45).

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

A todas las variables les realizaremos un análisis descriptivo; a las variables numéricas les realizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y de acuerdo a los resultados, aquellas con distribución normal la expresaremos como media y desviación estándar, mientras que en aquellas que tienen distribución no normal lo expresaremos como mediana con su rango intercuartílico. Para las variables categóricas o cualitativas, la expresaremos mediante frecuencias absolutas (valor numérico) y frecuencias relativas (valor porcentual). Para poder evaluar las asociaciones de las variables independientes con las variables dependientes, al analizar la fuerza de presión manual y el destete de la ventilación mecánica si se cumplen los supuestos utilizaremos las pruebas paramétricas de T-Student o la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. Para el análisis de las asociaciones de las variables categóricas y si se cumplen los supuestos de frecuencias

esperadas, utilizaremos las pruebas de Chi² o prueba exacta de Fisher. Consideraremos como nivel de significancia estadística al valor de $p < 0.05$. Estos datos lo almacenaremos en una base Excel y posteriormente lo importaremos al paquete estadístico STATA 17v (46).

3.9. Aspectos éticos

Esta investigación será revisada por el comité de ética de la Universidad Norbert Wiener y de un Hospital de Lima, una vez aprobada, procederemos con la recolección de datos. Por la naturaleza del diseño de este estudio (Retrospectivo), no se requerirá un consentimiento informado, ya que el análisis se realizará en base a los registros físicos y electrónicos del Hospital. Todos los datos para el estudio serán conservados bajo el criterio de confidencialidad, el cual solo lo utilizaremos para fines de este trabajo de investigación. El investigador será la única persona que conozca esta información y posterior a los cinco años se descartará esta base de datos. De acuerdo al informe Belmont y en concordancia con la declaración de Helsinki, cumpliremos todas las normas de buenas prácticas en investigación (47).

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades (Diagrama de Gantt)

| X | 2023 | | | | | | | | | | | | 2024 | | |
|---|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|
| | ENE | FB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NIOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| Planteamiento de situación problemática | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Redacción del título e introducción | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Planteamiento del problema y objetivos | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Redacción de la justificación | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de marco teórico | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Elaboración de la matriz de operacionalización | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| Metodología del plan de tesis | | | | | | | X | | | | | | | | |
| Análisis estadístico del plan de tesis | | | | | | | | X | | | | | | | |
| Elaboración de presupuesto | | | | | | | | | X | | | | | | |
| Referencias bibliográficas | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Inicio del desarrollo del plan de tesis | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Recolección de datos | | | | | | | | | | X | X | X | | | |
| Análisis e interpretación de resultados | | | | | | | | | | | | X | | | |
| Redacción del borrador del trabajo final | | | | | | | | | | | | X | | | |
| Redacción y corrección del borrador del trabajo final | | | | | | | | | | | | | X | | |
| Presentación del trabajo final | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Sustentación del trabajo de investigación | | | | | | | | | | | | | | | X |

4.2. Presupuesto

| RECURSO HUMANO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (s/.) | TIEMPO (MESES) | IMPORTE TOTAL (s/.) |
|-----------------------|----------|-----------------------|----------------|---------------------|
| Asesor metodológico | 1 | 600 | 1 | 600 |
| Recolectores de datos | 1 | 100 | 6 | 600 |
| MATERIALES | | | | |
| Internet | - | 10 | 6 | 60 |
| USB | 2 | 25 | - | 50 |
| Lapiceros | 5 | 0.50 | - | 2.5 |
| Papel bond | 500 | 0.03 | - | 15 |
| Fotocopias | 150 | 0.10 | - | 15 |
| Impresiones | 100 | 0.30 | - | 30 |
| Pasajes | 30 | 2.00 | - | 60 |
| Folders | 25 | 0.40 | - | 10 |
| Empastados | 5 | 30 | - | 150 |
| TOTAL | | | | S/ 1592.5 |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crossfield SSR, Chaddock NJM, Iles MM, Pujades-Rodriguez M, Morgan AW. Interplay between demographic, clinical and polygenic risk factors for severe COVID-19. *Int J Epidemiol*. 30 de junio de 2022;dyac137.
2. Kunimasa K, Ohashi Y, Okawa M, Iida H, Sonoda S, Hiuge Y, et al. Successful weaning of a patient with severe COVID-19 pneumonia under prolonged midazolam sedation using morphine. *Oxf Med Case Rep*. junio de 2022;2022(6):omac051.
3. Núñez-Seisdedos MN, Lázaro-Navas I, López-González L, López-Aguilera L. Intensive Care Unit- Acquired Weakness and Hospital Functional Mobility Outcomes Following Invasive Mechanical Ventilation in Patients with COVID-19: A Single-Centre Prospective Cohort Study. *J Intensive Care Med*. 16 de mayo de 2022;8850666221100498.
4. Sidiras G, Patsaki I, Karatzanos E, Dakoutrou M, Kouvarakos A, Mitsiou G, et al. Long term follow-up of quality of life and functional ability in patients with ICU acquired Weakness - A post hoc analysis. *J Crit Care*. octubre de 2019;53:223-30.
5. 8 gráficos que muestran los casos de covid-19 en el mundo y cómo avanza la vacunación país por país. *BBC News Mundo* [Internet]. [citado 6 de julio de 2022]; Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58436227>
6. update-36-long-term-symptoms.pdf [Internet]. [citado 6 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/update-36-long-term-symptoms.pdf>
7. Martí Romeu JD. Debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos: ¿un problema con una única solución? *Enferm Intensiva* [Internet]. 1 de abril de 2016 [citado 6 de julio de 2022];27(2):41-3. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-debilidad-muscular-adquirida-unidad-cuidados-S1130239916300141>
8. Fernández Merjildo D. Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la

ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú. 2019;

9. Wang X, Zhu X. [Occurrence, diagnosis, and rehabilitation of intensive care unit-acquired weakness]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. agosto de 2020;32(8):1020-4.

10. Bolina AF, Bomfim E, Lopes-Júnior LC. Frontline Nursing Care: The COVID-19 Pandemic and the Brazilian Health System. *SAGE Open Nurs*. diciembre de 2020;6:2377960820963771.

11. Carrillo-Larco RM, Altez-Fernandez C, Ravaglia S, Vizcarra JA. COVID-19 and Guillain-Barre Syndrome: a systematic review of case reports. *Wellcome Open Res*. 2020;5:107.

12. Bedoya VHF. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprend TES*. 2020;4(3):65-76.

13. Álvarez-Risco A. Justificación de la Investigación. 2020;

14. Castillo Saavedra TJ. Factores de riesgo para destete fallido de la ventilación mecánica invasiva en adultos. *Univ Priv Antenor Orrego [Internet]*. 2021 [citado 31 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7533>

15. Fernández Merjildo D, Porras García W, León Rabanal C, Zegarra Piérola J. Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú. *Rev Medica Hered*. 2019;30(1):5-11.

16. Faure M, Decavèle M, Morawiec E, Dres M, Gatulle N, Mayaux J, et al. Specialized Weaning Unit in the Trajectory of SARS-CoV-2 ARDS: Influence of Limb Muscle Strength on Decannulation and Rehabilitation. *Respir Care*. 31 de mayo de 2022; respcare.09602.

17. Saiphoklang N, Mekkongphai N. Handgrip strength cutoff value predicting successful extubation in mechanically ventilated patients. *PloS One*. 2021;16(10):e0258971.

18. Saiphoklang N, Keawon T. Correlation between Handgrip Strength and Rapid Shallow Breathing Index for Assessment of Weaning from Mechanical Ventilation. *Crit Care*

Res Pract [Internet]. 30 de noviembre de 2021 [citado 6 de julio de 2022];2021:4637528.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8651303/>

19. Cottureau G, Messika J, Megarbane B, Guérin L, da Silva D, Bornstain C, et al. Handgrip strength to predict extubation outcome: a prospective multicenter trial. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2 de octubre de 2021 [citado 6 de julio de 2022];11:144. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8487340/>
20. Saiphoklang N, Tepwimonpetkun C. Interest of hand grip strength to predict outcome in mechanically ventilated patients. *Heart Lung J Crit Care*. octubre de 2020;49(5):637-40.
21. Romero-Dapueto C, Mahn J, Cavada G, Daza R, Ulloa V, Antúnez M. [Hand grip strength values in normal Chilean subjects]. *Rev Med Chil*. junio de 2019;147(6):741-50.
22. Mohamed-Hussein AAR, Makhoulouf HA, Selim ZI, Gamaleldin Saleh W. Association between hand grip strength with weaning and intensive care outcomes in COPD patients: A pilot study. *Clin Respir J*. octubre de 2018;12(10):2475-9.
23. Barbosa e Silva MG, Borges DL, Costa M de AG, Baldez TEP, Silva LN da, Oliveira RL, et al. Application of Mechanical Ventilation Weaning Predictors After Elective Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. diciembre de 2015;30(6):605-9.
24. Chlan LL, Tracy MF, Guttormson J, Savik K. Description of Peripheral Muscle Strength Measurement and Correlates of Muscle Weakness in Patients Receiving Prolonged Mechanical Ventilatory Support. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses* [Internet]. noviembre de 2015 [citado 6 de julio de 2022];24(6):e91-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631078/>
25. Sánchez-Torralvo FJ, Porras N, Abuín-Fernández J, García-Torres F, Tapia MJ, Lima F, et al. Valores de normalidad de dinamometría de mano en España. Relación con la masa magra. *Nutr Hosp* [Internet]. febrero de 2018 [citado 30 de junio de 2022];35(1):98-103. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-

16112018000100098&lng=es&nrm=iso&tlng=en

26. Espriella JC, Ángel ORD, Alemán DRC, Mendoza DOL, Rodríguez KTG. Medición de fuerza manual mediante dinamometría isométrica como indicador de salud en trabajadores de la Región Madero. Ergon Investig Desarro [Internet]. 26 de mayo de 2021 [citado 30 de junio de 2022];3(1):18-34. Disponible en: http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/4340
27. Agüero SD, Fuentes JF, Leiva AV. Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes. Rev Esp Nutr Comunitaria. 2017;23(4).
28. Ortiz MGC, Amaro HH, Jiménez IH. Determinación de la fuerza isométrica de prensión manual gruesa en población en edad laboral con dinamometría obtenida con el equipo terapéutico Baltimore. Rev Mex Med Física Rehabil [Internet]. 5 de diciembre de 2018 [citado 29 de junio de 2022];30(1-2):5-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83677>
29. Carámbula A, Visca A, D'Amico S, Angulo M. Respiratory and Peripheral Muscle Assessment in the Intensive Care Unit. Arch Bronconeumol. mayo de 2019;55(5):258-65.
30. van Oorsouw R, Klooster E, Koenders N, Van Der Wees PJ, Van Den Boogaard M, Oerlemans AJM. Longing for homelikeness: A hermeneutic phenomenological analysis of patients' lived experiences in recovery from COVID-19-associated intensive care unit acquired weakness. J Adv Nurs. 28 de junio de 2022;
31. Klawitter F, Walter U, Patejdl R, Endler J, Reuter DA, Ehler J. Sonographic Evaluation of Muscle Echogenicity for the Detection of Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Pilot Single-Center Prospective Cohort Study. Diagn Basel Switz. 2 de junio de 2022;12(6):1378.
32. INTISO D, CENTRA AM, GIORDANO A, SANTAMATO A, AMORUSO L, DI RIENZO F. CRITICAL ILLNESS POLYNEUROPATHY AND FUNCTIONAL

OUTCOME IN SUBJECTS WITH COVID-19: REPORT ON FOUR PATIENTS AND A SCOPING REVIEW OF THE LITERATURE. *J Rehabil Med* [Internet]. 7 de abril de 2022

[citado 30 de junio de 2022];54:1139. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9004259/>

33. Vecchio E, Gallicchio L, Caporusso N, Recchia V, Didonna L, Pezzuto G, et al. Neurophysiological Aspects in SARS-CoV-2-Induced Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Neurol*. 2022;13:868538.

34. Mantovani N de C, Zuliani LMM, Sano DT, Waisberg DR, Silva IF da, Waisberg J. [Evaluating the use of the tobin index when weaning patients from mechanical ventilation after general anesthesia.]. *Rev Bras Anesthesiol*. diciembre de 2007;57(6):592-605.

35. Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Care* [Internet]. 22 de septiembre de 2009 [citado 29 de junio de 2022];13(5):R152. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/cc8051>

36. Lima EJS. Respiratory rate as a predictor of weaning failure from mechanical ventilation. *Braz J Anesthesiol Elsevier*. enero de 2013;63(1):1-6.

37. Kwack WG. Evaluation of the Daily Change in PaO₂/FiO₂ Ratio as a Predictor of Abnormal Chest X-rays in Intensive Care Unit Patients Post Mechanical Ventilation Weaning: A Retrospective Cohort Study. *Med Kaunas Lith*. 17 de febrero de 2022;58(2):303.

38. Yin C, Xu L, Gao X, Wang Z, Feng Q, Zhi Y, et al. [A clinical study on the wean effect of setting parameters of proportional pressure support on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients with difficult weaning]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. septiembre de 2021;33(9):1074-9.

39. Condessa RL, Brauner JS, Saul AL, Baptista M, Silva ACT, Vieira SRR. Inspiratory muscle training did not accelerate weaning from mechanical ventilation but did improve tidal

volume and maximal respiratory pressures: a randomised trial. *J Physiother.* junio de 2013;59(2):101-7.

40. Corona Lisboa J. Apuntes sobre métodos de investigación. *Medisur.* 2016;14(1):81-3.
41. Cauas D. Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá *Bibl Electrónica Univ Nac Colomb.* 2015;2:1-11.
42. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2019;30(1):36-49.
43. Villasís-Keever MÁ, Miranda-Novales MG. El protocolo de investigación II: los diseños de estudio para investigación clínica. *Rev Alerg México.* 2016;63(1):80-90.
44. Mendoza SH, Avila DD. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Bol Científico Las Cienc Económico Adm ICEA.* 2020;9(17):51-3.
45. Arias Gonzáles JL. Técnicas e instrumentos de investigación científica [Internet]. *Enfoques Consulting EIRL.*; 2020 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
46. Castro EMM. Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 6 de diciembre de 2021];30(1):50-65. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300045>
47. D'Espíndula TS, França BHS. Aspectos éticos y bioéticos de la entrevista en investigación: el impacto en la subjetividad. *Rev Bioét.* 2016;24:495-502.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de Consistencia

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Diseño metodológico |
|--|---|--|--|---|
| Problema Principal | Objetivo General | Hipótesis General | Independiente | Tipo de investigación: Aplicada, nivel relacionado Método y diseño de investigación Observacional, analítico, no experimental, retrospectivo Población y muestra: La población que consideramos en este estudio de investigación serán todos los registros de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos UCI COVID-19 en ventilación mecánica, en el periodo de enero a diciembre del 2020, donde los ingresos promedio de pacientes a la UCI en cada mes en promedio son 25 ingresos mensuales y comparando con el promedio de ingresos en los años anteriores (N= 240). La muestra que vamos a considerar para la elección de los participantes en el estudio de investigación serán aquellos que se encuentren en etapa de destete de la ventilación mecánica y que cumplan con los criterios de inclusión. El muestreo que |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022? | Determinar relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19. | Ha: Existe relación entre la fuerza de presión manual y destete de la ventilación mecánica en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022. | Fuerza de presión manual Dimensiones: -DA-UCI < 11 kg (Varones) -DA-UCI < 7 kg (Mujeres) | |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Dependiente | |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022? | Analizar la relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19. | Ha1: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice de respiración rápida superficial en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022. | Destete de la ventilación mecánica Dimensiones: -Índice de Respiración Rápida Superficial (IRRS = ≤ 105) -Índice Integrativo de Destete (IWI > 25ml/cmH ₂ O) | |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022? | Estimar la relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19. | Ha2: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice integrativo de destete en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022. | -Índice Integrativo de Destete (IWI > 25ml/cmH ₂ O) | |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022? | Identificar la relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19. | Ha3: Existe relación entre la fuerza de presión manual y la frecuencia respiratoria en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022. | -Frecuencia Respiratoria (FR < 30 resp/min) | |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO ₂ /FiO ₂ en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022? | Describir la relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO ₂ /FiO ₂ en pacientes COVID-19. | Ha4: Existe relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO ₂ /FiO ₂ en pacientes COVID-19 de un Hospital de | -Índice PaO ₂ /FiO ₂ (ARDS) Leve (200-300) Moderado (100-200) Severo (<100) | |
| ¿Cuál es la relación entre la fuerza de presión manual y el índice PaO ₂ /FiO ₂ | Describir la relación entre la fuerza de presión manual y la compliance | | | |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la fuerza de prensión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la fuerza de prensión manual y el volumen tidal en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> | <p>estática en pacientes COVID-19.</p> <p>Describir la relación entre la fuerza de prensión manual y el volumen tidal en pacientes COVID-19.</p> | <p>Lima en el año 2022.</p> <p>Ha5: Existe relación entre la fuerza de prensión manual y la compliance estática en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022.</p> <p>Ha6: Existe relación entre la fuerza de prensión manual y volumen tidal en pacientes COVID-19 de un Hospital de Lima en el año 2022.</p> | <p>-Indice Compliance Estática (Cstat>30cmH₂O/L/min)</p> <p>-Volumen Tidal Varón:50+0.91(Alt-52.4) Mujer: 45.5+0.91(Alt-52.4)</p> | <p>realizaremos en este estudio será no aleatorizado, donde elegiremos a cada participante por conveniencia. En promedio por mes y de acuerdo a la asignación de pacientes a cada fisioterapeuta en la unidad de cuidados intensivos UCI COVID-19, hemos considerado 6 pacientes por mes durante el periodo de estudio, haciendo un total de 72 pacientes (n=72).</p> |
|---|--|--|---|---|

ANEXO 2. Ficha De Registro De Información

DATOS DE FILIACIÓN DEL PARTICIPANTE

Nombres y Apellidos:
F. Ingreso : Código asignado :..... Edad:
Sexo: Talla: Peso: IMC:
Prueba de PCR: Fecha de prueba: Antecedentes:

1. VALORACIÓN DINAMOMÉTRICA:

| PARÁMETRO | MEDICIÓN PREVIA AL DESTETE DE VM | | COMENTARIOS |
|--------------|----------------------------------|----|-------------|
| FPM (mañana) | D: | I: | |
| FPM (Tarde) | D: | I: | |

2. VALORACIÓN DE INDICES PREDICTIVOS DE DESTETE DE VM

| PARÁMETRO | MEDICIÓN PREVIA AL DESTETE DE VM | COMENTARIOS |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IRRS | | |
| IWI | | |
| FR | | |
| PaO ₂ /FiO ₂ | | |
| Cstat | | |
| Vt | | |

OBSERVACIONES :
.....
.....
.....

.....
Firma y sello de evaluador:

ANEXO 3. Informe TURNITIN

● 4% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 1% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

- 1 Kei Kunimasa, Yoshifumi Ohashi, Megumi Okawa, Hiroshi Iida et al. "Su... <1%**
 Crossref
- 2 M. Chico-Fernández, C. García-Fuentes, M.A. Alonso-Fernández, D. Tor... <1%**
 Crossref
- 3 Sullym Consuelo Salirrosas Gil, Amalia Guadalupe Vega Fernandez, Nil... <1%**
 Crossref
- 4 bmcnurs.biomedcentral.com <1%**
 Internet
- 5 理恵 堤, 純 大藤, 佳容子 福永, 桃子 筑後, 真由 瀬部, 茉莉奈 井内, 保夫 堤... <1%**
 Publication
- 6 Hanan Mohamed Mohamed Mohamed Mostafa, Mohamed Amr Abd El... <1%**
 Crossref
- 7 idoc.pub <1%**
 Internet
- 8 Arved Weimann, Wolfgang H. Hartl, Michael Adolph, Matthias Angstwu... <1%**
 Crossref