



**Universidad
Norbert Wiener**

Facultad de Ciencias de la Salud

“Destete de la ventilación mecánica y presión muscular en pacientes críticos en un hospital de Lima en el año 2022”

Trabajo académico para optar el Título de Especialista en Fisioterapia
Cardiorrespiratoria

Presentado por:

AUTOR: Loli Rodriguez, Jorge Armando
CÓDIGO ORCID N° 0000-0002-8119-9327


ASESOR: MG. DIAZ MAU, AIMEE YAJAIRA
CÓDIGO ORCID N° 0000-0002-5283-0060

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SALUD, ENFERMEDAD Y AMBIENTE

LIMA - PERÚ

2022

 Universidad Norbert Wiener	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, JORGE ARMANDO LOLI RODRIGUEZ egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “DESTETE DE LA VENTILACION MECANICA Y PRESION MUSCULAR EN PACIENTES CRITICOS EN UN HOSPITAL DE LIMA 2022” Asesorado por el docente: MG. AIMEE YAJAIRA DIAZ MAU DNI° 40604280 ORCID 000-0002-5283-0060 tiene un índice de similitud de 15 % con código oid:14912:204204762 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
 JORGE ARMANDO LOLI RODRIGUEZ
 DNI: 46134018



.....
 Firma de Asesor
 AIME YAJAIRA DIAZ MAU
 DNI: 40604280

Lima, 8 de Mayo de 2023

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	7
1.4.3.	Práctica	8
1.5.	Delimitaciones de la investigación	8
1.5.1.	Temporal	8
1.5.2.	Espacial	9
1.5.3.	Recursos	10
2.	MARCO TEÓRICO	10
2.1.	Antecedentes	10
2.2.	Bases teóricas	17
2.3.	Formulación de la hipótesis	25
2.3.1.	Hipótesis general	25
2.3.2.	Hipótesis específicas	25
3.	METODOLOGÍA	27

3.1.	Método de la investigación	27
3.2.	Enfoque de la investigación.	27
3.3.	Tipo de investigación	27
3.4.	Nivel de investigación	27
3.5.	Diseño de investigación	28
3.6.	Población, muestra y muestreo	28
3.7.	Variables y operacionalización	30
3.8.	Técnicas e instrumento de recolección de datos	32
3.8.1.	Técnica	32
3.8.2.	Descripción del instrumento	32
3.8.3.	Validación.....	32
3.8.4.	Confiabilidad.....	33
3.9.	Plan de procesamiento y análisis de datos	33
3.10.	Aspectos éticos	33
4.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	34
4.1.	Cronograma de actividades	34
4.2.	Presupuesto	35
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
	Anexo N°1: Matriz de consistencia	42
	Anexo N°2: Ficha de recolección de datos	44
	Anexo N°3: Consentimiento informado	45
	Anexo N°4: Informe Turnitin	46

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos (UCI) son pacientes inestables hemodinámicamente, que cursan con patologías cardíacas, traumatológicas, quirúrgicas, neurológicas, infecciosas, todas en estadio grave y que necesitan una atención muy especializada que les permita mantener estable sus funciones vitales (1), por ello, requieren la administración del soporte de vida más avanzado mientras se corrige la causa que lo llevó al estado crítico (2). Uno de los principales soportes de vida administrados a estos pacientes es la ventilación mecánica (VM) (3), que reemplaza de forma parcial o total el funcionamiento del sistema respiratorio y que muchas veces a causa de la sedoanalgesia, bloqueo neuromuscular o estancia prolongada es difícil desvincularse de este soporte mecánico, requiriendo estrategias de monitoreo protocolizado que permitan la desconexión o destete de la VM de forma temprana y oportuna, minimizando el riesgo a generar daño pulmonar y volver de forma rápida a una pronta ventilación espontánea (4).

El esfuerzo inspiratorio que realiza un paciente crítico durante la ventilación espontánea genera una presión muscular importante para la activación de la contracción muscular respiratoria (5), esto permitirá un incremento los volúmenes y las capacidades pulmonares, un aumento de la distensibilidad pulmonar y de caja torácica, mejorando así, la redistribución del flujo de aire en zonas menos aireadas, una mayor difusión del oxígeno a nivel tisular que permita un gran aporte a toda la red vascular pulmonar y mejor funcionamiento de los sistemas dependientes de oxígeno por la enfermedad crítica (6).

A nivel mundial, las estrategias de desconexión o destete de la ventilación mecánica intentan responder a muchas preguntas clínicas y fisiológicas, sin embargo, la existencia de diferentes estrategias de destete hacen muy difícil responder de forma muy clara a cada pregunta por lo complicado de la estandarización de los procedimientos (7), que lamentablemente, podrían retrasar la desconexión y aumentar el riesgo a infectarse con gérmenes asociados a la estancia prolongada o a la ventilación mecánica, aumentando así la mortalidad (8).

En Latinoamérica, la implementación de protocolos de destete de la ventilación mecánica cursan por una realidad diferente, y esto debido a que los sistemas de monitoreo respiratorio más avanzados no están disponibles en todos los países, existiendo así, la necesidad de incorporar formas más rápida y disponible de monitoreo respiratorio no invasivo para la seguridad del procedimiento, que permita una mejoría oportuna de nuestro paciente (9).

En el Perú, la realidad no es diferente a la de otros países de Latinoamérica, la ausencia de protocolos de destete que incluyan el monitoreo no invasivo de la presión muscular es muy grande en la mayoría de las UCI's del país (10), y más aún, en el Hospital, también existe un déficit de profesionales con conocimiento especializado de la mecánica respiratoria para un monitoreo continuo a pie de cama, ya que la ausencia de ello podría ser perjudicial para la recuperación de las capacidades respiratorias del paciente, limitando así su progresión funcional y retrasando su reinserción a la sociedad.

Por eso, el presente proyecto de investigación permitirá determinar cuál es la relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en los pacientes

críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022, donde éste aportará nuevos conocimientos sobre el tema.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre índice de Tobin y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022?
- ¿Cuál es la relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022?
- ¿Cuál es la relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022?
- ¿Cuál es la relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022?
- ¿Cuál es la relación entre el índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año el 2022?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar la relación entre índice de Tobin y la presión muscular en pacientes críticos.
- Identificar la relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en pacientes críticos.
- Estimar la relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en pacientes críticos.
- Identificar la relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en pacientes críticos.
- Describir la relación entre el índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la presión muscular en pacientes críticos.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

La elaboración de este proyecto de investigación tiene una justificación teórica debido a que nos permitirá a todos los profesionales en el área de la salud poder ampliar el conocimiento teórico existente sobre los parámetros o indicadores en el destete de la ventilación mecánica y la relación con la presión muscular predicha que representa una forma de monitoreo no invasivo de la presión generada por los músculos inspiratorios durante la respiración espontánea en los pacientes ventilados mecánicamente, que sin el monitoreo continuo de estas variables, el riesgo a generar daño muscular podría a corto o mediano plazo injuriar la musculatura respiratoria llevándola al miotrauma y un posible deterioro del cuadro clínico (11).

1.4.2. Justificación metodológica

Este proyecto de investigación tiene una justificación metodológica debido a que durante su la realización se empleará técnicas científicas junto con métodos estadísticos de

mayor complejidad que nos permitirá mantener una mejor estrategia de análisis y poder interpretar de forma muy clara los resultados, las conclusiones y las recomendaciones. Así mismo se determinará la posible relación entre la presión muscular en el destete de la ventilación mecánica a través de todas sus variables que serán validadas por juicio de expertos. También se justifica debido a que todas estas estrategias de análisis se podrán realizar en menor tiempo permitiendo su reproducción en el momento que otros investigadores lo requieran (12).

1.4.3. Justificación práctica

El presente proyecto de investigación tiene una justificación práctica debido a que nos permitirá como Fisioterapeutas en el área crítica implementar estrategias de monitoreo continuo de la mecánica respiratoria, estrategias de seguimiento e implementación de programas de entrenamiento respiratorio, fortalecimiento y progresión funcional en pacientes en ventilación mecánica que se encuentren en etapa de destete. Estas nuevas herramientas de monitoreo permitirán ampliar nuestro abordaje fisioterapéutico para afianzar nuestra práctica segura, reduciendo el tiempo de internamiento en UCI, menores días de ventilación mecánica, menores de días de hospitalización, menor riesgo a adquirir infecciones asociadas a la estancia hospitalaria y así promover la reducción de posibles secuelas neuromusculoesqueléticas (13).

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

Una vez reactivado todos los servicios de salud en las diferentes áreas hospitalarias posterior a la emergencia nacional por pandemia y de acuerdo al ingreso de pacientes graves

por diferentes causas a las unidades de cuidados intensivos del Hospital, es que tomamos como el tiempo de realización de este estudio de investigación entre los meses de Enero hasta Junio del año 2022 (14).

1.5.2. Espacial

Esta investigación estudiará a todos los pacientes críticos ingresados a las unidades de cuidados intensivos de un Hospital de Lima – Perú, después de recolectar toda la información necesaria para que posteriormente se analice y se obtenga conclusiones relacionadas al manejo en el destete de la ventilación mecánica y la protección del parénquima pulmonar en todas las áreas críticas de forma temprana (15).

1.5.3. Recursos

Este proyecto de investigación se realizará en los pacientes críticos ventilados mecánicamente en etapa de destete, donde los recursos necesarios que se utilizarán para la realización de este proyecto incluye las historias clínicas electrónicas del Sistema de Gestión en Salud – ESSI, los exámenes auxiliares disponibles en las historias clínicas, imágenes de ayuda diagnóstica como radiografías y tomografías pulmonares, ficha de registro de datos de fisioterapia utilizada durante nuestras actividades laborales, parámetros observables en el ventilador mecánico y dispositivos que permitan observar el monitoreo de signos vitales.

Se requerirá profesionales especializados en el cuidado respiratorio para la obtención de todos estos datos, sin embargo, la limitación del recurso humano perteneciente al departamento de Medicina Física y Rehabilitación se verá limitada, debido a que no se incorpora profesionales asignados de forma estable en estas áreas, el cual podría generar

dificultad en la recolección de los datos, por eso, hemos planteado la utilización de horarios no laborales para cubrir esta brecha y poder obtener la información requerida y completar el estudio en el tiempo ya establecido (16).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Nacionales

Castillo S. (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 el destete fallido en pacientes adultos con ventilación mecánica invasiva. La metodología que describen los autores se relaciona a un estudio retrospectivo de casos y controles realizado en pacientes mayores de 18 años ingresados a la unidad de cuidados intensivos de un Hospital perteneciente a la referencia regional durante el periodo 2016 y 2019. Los casos fueron los pacientes que presentaron el destete fallido y los controles aquellos con destete exitoso. Los resultados muestran que, del análisis de los 35 casos y 70 controles, un alto riesgo nutricional en el análisis bivariado (OR 2.5; IC95% 1.1–5.9; $p=0.03$) y la ausencia de fisioterapia respiratoria no fue un factor de riesgo para la falla del destete en el análisis bivariado (OR 0.01; IC95% 0-0.05; $p<0.001$) y en el multivariado (OR 0.02; IC95% 0.004-0.108; $p<0.001$). Los autores concluyen que los pacientes en ventilación mecánica tuvieron mayor riesgo de destete fallido si presentaban un alto riesgo nutricional mientras que los pacientes sin fisioterapia respiratoria no (17).

Vera Montalvo. y col (2020), en su estudio “Efectividad del destete protocolizado para reducir la duración de la ventilación mecánica en pacientes en unidades críticas”, donde el objetivo fue sistematizar los resultados que se podrían encontrar sobre efectividad

de un destete protocolizado en contraste con el no protocolizado para la reducción de tiempo de la ventilación mecánica en los pacientes críticos. La metodología que siguen los autores muestran una revisión sistemática basada en una lectura crítica bajo el sistema GRADE, donde se consultó bases como Elsevier, Researchgate, Scielo, Epistemonikos, PubMed y Wiley Onlinelibrary; donde 80% son estudios de alta calidad como se detalla de la siguiente manera: el 10% metaanálisis, 40% revisiones sistemáticas, 30% ensayo controlado aleatorizado y el 20% estudios de cohorte. Los resultados de la búsqueda muestran que los estudios proceden de países como Inglaterra (20%), Irlanda (10%), Portugal (10%), Australia (10%), Brasil (10%), Corea del Sur (10%), Canadá (10%), Turquía (10%) y Estados Unidos (10%). En total el 100% de estudios mencionan que el destete protocolizado es eficaz para la reducción en tiempo de la ventilación mecánica para pacientes en unidades críticas. Los autores concluyen que el destete protocolizado puede ser efectivo para disminuir la duración de la ventilación mecánica (18).

Chumpi Ccasa, Bertha (2020), en su estudio “Factores predictores que debe identificar para el inicio temprano del destete en pacientes con ventilación mecánica”, donde el objetivo de los autores fue sistematizar sobre la efectividad para identificar el inicio temprano del destete de ventilación mecánica. Los métodos que emplean los autores se relaciona con una revisión sistemática y metaanálisis cualitativo aplicando sistema GRADE. Los resultados muestran que el factor predictor que debe identificar para el inicio del destete son la frecuencia respiratoria, tiempo de permanencia de ventilación mecánica, prueba de ventilación espontánea, índice PaO₂/FiO₂, son factores predictores para iniciar tempranamente el destete de la ventilación mecánica. Los autores concluyen que 7 de los 10 artículos revisados, el principal factor que se puede identificar para el inicio del destete

temprano de la ventilación mecánica fue la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno y finalmente la prueba de ventilación espontánea (19).

Fernández Merjildo. y col. (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, mortalidad relacionada a los tipos de destete y describir los factores relacionados al fracaso de la misma. La metodología que siguen los autores describen como un estudio observacional descriptivo, donde incluyeron 147 pacientes que estuvieron bajo ventilación mecánica y en etapa de destete, que ingresaron por insuficiencia respiratoria aguda a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Cayetano Heredia durante el año 2014. Los resultados muestran la mortalidad global de los pacientes sometidos a destete fue 27%, además, se observó mayor mortalidad en el grupo destete prolongado 42% en comparación con el grupo de destete difícil 29% y simple 15% ($p=0,039$). La mortalidad global se incrementó conforme aumentaron los días en la unidad de cuidados intensivos. El fracaso del destete se asoció a la disminución de la consciencia (Escala de coma de Glasgow) y agitación ($p=0.018$). Los autores concluyen que el aumento de la mortalidad estuvo asociado al destete prolongado (20).

Ponce Bravo, Diana (2019), en su estudio “Movilización precoz y duración de ventilación mecánica invasiva en pacientes de la UCI adultos del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren”, donde el objetivo fue determinar la influencia de la movilización precoz en la duración de la ventilación mecánica invasiva en pacientes de la UCI Adultos del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. La metodología que emplearon los autores un estudio observacional, aplicativo, cuantitativo, no experimental, transversal y retrospectivo; se estudiaron 2 grupos de cincuenta pacientes ($n=50$). Los resultados

mostraron que el IMC fue menor en el grupo de intervención con movilización precoz en el sexo femenino con edad ≤ 35 años y con Obesidad grado II. El tipo de destete prolongado de ventilación mecánica predominó en el grupo control con un 42% en comparación con el grupo de intervención con donde un 50 % tuvo un destete difícil y solo un 6%. Además, una media de VMI 121.22 ± 42.88 horas en un grupo a diferencia de 173.9 ± 101.6 horas, mostrando además un OR 11.34, IC95%: 3.1-41.43. Los autores concluyen que la movilización precoz influyó en la duración de ventilación mecánica invasiva en el grupo que llevó la movilización en comparación con el grupo que no (21).

Internacionales

Roceto Ratti et al., (2022) en su estudio “Estrategias de entrenamiento de los músculos inspiratorios en pacientes críticos traqueotomizados”, donde el objetivo del estudio fue comparar el entrenamiento muscular respiratorio (IMT) durante la prueba de ventilación espontánea (PVE) con dispositivo en tubo en “T” en pacientes traqueotomizados. La metodología que emplean los autores es un estudio observacional con muestreo aleatorio en dos grupos: aquellos pacientes con IMT con el 30% de carga de presión inspiratoria máxima mediante Powerbreathe manual las cargas ajustadas automáticamente. Los resultados fueron muy interesantes, se evaluaron 132 pacientes y mostraron que el tiempo de destete no fue diferente en los grupos (8.55 ± 6.48 días y 10.86 ± 6.48 días grupo IMT asistido electrónicamente y respiración espontánea con pieza en T; $P=0.23$). El éxito del destete fue más baja en el grupo de Powerbreathe manual, la presión inspiratoria máxima fue significativamente mayor en los grupos de respiración espontánea con pieza en T y Powerbreathe automático ($p < 0.001$ y $p < 0.007$). Los valores de presión, potencia y energía fueron más altos en el grupo de Powerbreathe manual

($p < 0.001$; $p < 0.007$ y $p < 0.003$). Los autores concluyen que las diferentes modalidades de IMT no presentaron impacto significativo en el tiempo de destete o destete exitoso (22).

Roesthuis et al., (2021), en su estudio “Método no invasivo para detectar un alto esfuerzo respiratorio y presiones de conducción transpulmonares en pacientes con COVID-19 durante la ventilación mecánica”, donde el objetivo de los autores fue determinar si este nuevo método no invasivo también podría aplicarse en pacientes con COVID-19. La metodología que utilizaron los autores estuvo en relación a un estudio observación, cuantitativo, prospectivo y longitudinal donde la gradiente de presión transpulmonar (ΔP_L) y la presión muscular (P_{mus}) se derivaron de la manometría esofágica en pacientes con COVID-19. La ΔP_L y P_{mus} se calcularon a partir de la presión de oclusión (ΔP_{occ}) que se obtuvo durante la oclusión espiratoria. Los resultados mostraron que de los 13 pacientes que incluyeron, todos tenían una distensibilidad pulmonar baja [$24(20-31)$ ml/cmH₂O] y un ΔP_L alto (25 ± 6 cmH₂O). Se encontró además, una baja relación entre ΔP_L y P_{mus} medidos y calculados. Se detectaron ΔP_L excesivo > 20 cmH₂O y $P_{mus} > 15$ cmH₂O (área bajo la curva (AUROC) 1,00(IC95%, 1.00-1.00) sensibilidad 100%(IC95%, 72-100%) y especificidad 100%(IC95%, 16-100%) y AUROC 0,98(IC95%, 0.90-1.00), sensibilidad 100% (IC95%, 54-100%) y especificidad 86%(IC95%, 42-100%). El esfuerzo respiratorio calculado por minuto se correlacionó en gran medida con ΔP_{occ} $r^2=0,73$; $P < 0.001$ y trabajo de respiración (WOB) $r^2=0.85$; $P < 0.001$). Los autores concluyen que la ΔP_L y P_{mus} se pueden calcular con la maniobra de oclusión espiratoria y predice la ΔP_L y P_{mus} excesivos en pacientes con COVID-19 (23)

Kallet et al., (2021), en su estudio “Maniobra de pausa prolongada para evaluar la presión muscular inspiratoria durante la ventilación mecánica asistida” donde el objetivo fue explorar la viabilidad y precisión de utilizar la función de pausa espiratoria de un

ventilador para medir presión muscular (P_{mus}) en múltiples operadores. La metodología que siguieron los autores fue un estudio observacional, cuantitativo, longitudinal y exploratorio utilizando la técnica estandarizada para realizar una pausa espiratoria (<1segundo) para medir el cambio de presión de oclusión de las vías respiratorias (ΔP_{aw}) mediante el uso de 3 diferentes P_{mus} simulados (ΔP_{mus} : 5, 10, 15 cmH_2O). La concordancia entre la oclusión ΔP_{aw} y ΔP_{mus} se estableció arbitrariamente en ≤ 2 cmH_2O . El alfa se fijó en 0.05. Los resultados mostraron todas las mediciones de la maniobra de pausa espiratoria de la oclusión ΔP_{aw} a través de ΔP_{mus} simulado. La precisión se fijó en 3 cmH_2O cuando tanto la ventilación de soporte de presión como ΔP_{mus} alcanzaron los 15 cmH_2O . Los autores concluyen que la maniobra de pausa espiratoria parecía factible para su uso general en el monitoreo del esfuerzo inspiratorio durante la ventilación mecánica (24).

Baptistella, A. R., Sarmiento, F. J., da Silva, et al (2018), en su estudio “*Factores productivos del destete de la ventilación mecánica y resultado de la extubación: una revisión sistemática*”, donde el objetivo fue identificar, describir y discutir los predictores utilizados para predecir el destete de la ventilación mecánica y los resultados de la extubación. La metodología utilizada por los autores fue una revisión sistemática de artículos científicos utilizando cuatro bases de datos electrónicas: PubMed, Embase, PEDro y Cochrane Library. Los términos de búsqueda fueron “destete”, “extubación”, “retirada” y “interrupción”. En este estudio se incluyeron artículos originales que presentaban factores predictores de desenlaces de destete o extubación en pacientes adultos y no restringidos a una sola enfermedad. Se excluyeron los artículos en idioma diferente al inglés. Los resultados mostraron que de un total de 43 artículos, con un total de 7929 pacientes y 56 parámetros diferentes relacionados con los resultados del destete y la extubación. El índice

de respiración superficial rápida (IRRS) fue el predictor más utilizado incluso en mas de 15 estudios (2159 pacientes), seguido por la edad y la presión inspiratoria máxima (PIMAX) en siete estudios, la presión de oclusión de los 100 milisegundos (P_{01}), el índice PAFI (PaO_2/FiO_2). Los autores concluyen que los predictores mas utilizados para predecir el destete y la extubación fueron el IRRS, PIMAX, P_{01} , PaFi, Edad. Los resultados además deben guiarse de otros parámetros (25).

Barbosa e Silva, M. G., et al (2015), en su estudio “*Aplicación de predictores de destete de ventilación mecánica después de la cirugía cardíaca electiva*”, donde el objetivo fue probar varios predictores de destete como IRRS, PAFI, Compliance o distensibilidad, índice integrativo IWI, como determinantes para un destete de la ventilación mecánica y extubación después de una cirugía cardíaca. La metodología que siguieron los autores fue un estudio observacional prospectivo, donde se estudió a 100 pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca, donde se evalúa los siguientes predictores: distensibilidad (Cstat), volumen tidal (V_t), frecuencia respiratoria (f), índice de TOBIN o IRRS f/V_t , relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado PAFI (PaO_2/FiO_2) y el índice de destete integrador (IWI). Los resultados mostraron que el índice de Tobin o IRRS presentó los mayores SE(0.99) y LR+(0.99), seguido del IWI(SE=0.98; LR+=0.98). Otros puntajes, como SP, VPN y LR. Los autores concluyen que los predictores de destete y extubación en este grupo de pacientes mostraron alta sensibilidad (26).

2.2. Bases teóricas

Destete de la ventilación mecánica

Introducción

La tecnología relacionada al soporte vital en los pacientes críticos ha evolucionado notoriamente en los últimos años, siendo la ventilación mecánica uno de los soportes mecánicos que reemplaza de forma externa parcial o total la función respiratoria. Más del 50% de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) requieren ventilación mecánica y todos estos pacientes asistidos con este soporte vital presentan características diferentes que hacen que la administración de este soporte se deba a individualizar con cada paciente (27).

La ventilación mecánica en primera instancia permite, desde el punto de vista terapéutico, darle soporte de vida mientras se corrijan las causas que llevaron al paciente a estado crítico, esto quiere decir que su sistema respiratorio pueda compensar esos déficit para mantener un adecuado intercambio de gases arteriales que aseguren una adecuada oxigenación en los tejidos y una adecuada ventilación, eliminando el dióxido de carbono (CO₂). Mantener una adecuada permeabilidad y un adecuado mantenimiento de la vía aérea es una situación vital y más aún, la interacción cardiovascular que genera este soporte mecánico permitirá que nuestro paciente pueda responder frente a los diversos tratamientos que generará un impacto en sus órganos vitales (28).

Las diferentes escuelas en manejo de la vía aérea y/o recomendaciones para el manejo más seguro de la desvinculación de este soporte en los pacientes requiere muchos consensos internacionales que permitan que todos estos procedimientos tengan el menor

riesgo a tener complicaciones, por eso se requiere establecer diferentes estrategias protocolizadas aumentando así la seguridad del mismo.

La mayoría de pacientes que ingresa a la unidad de cuidados intensivos cursan por una enfermedad grave y esta misma enfermedad genera una debilidad muscular importante que a corto y mediano plazo representa un gran problema que podría prolongar la ventilación mecánica, adicionalmente a ello, las comorbilidades preexistentes también podrían mermar mucho más los resultados favorables relacionados con la desconexión de la ventilación mecánica. El fracaso del retiro de la ventilación mecánica se le ha atribuido a muchas variables que alteran el equilibrio entre la carga entregada a los músculos respiratorios durante el trabajo neuromuscular, esto se traduce como un desequilibrio entre las demandas ventilatorias y la incapacidad neuromuscular para poder sostener una respiración espontánea, que podría alterar además, la eliminación del dióxido de carbono y que finalmente podría ocasionar el fracaso del retiro (29).

Recordar que el fracaso del retiro de la ventilación mecánica se debe a muchos factores, y esto se relaciona a la presencia o no de disnea, esto frecuentemente lo encontramos en muchos pacientes, sin embargo, no se le brinda la importancia debida. El esfuerzo respiratorio que genera una persona al realizar la respiración espontánea se representa por intermedio de la presión inspiratoria generada por ese esfuerzo, generando así, un gradiente de presión importante para romper el equilibrio del reposo y generar un volumen corriente necesario para la respiración espontánea en reposo. La disnea en el tiempo puede generar fatiga de los músculos respiratorios y esta fatiga puede alterar todo el funcionamiento ventilatorio que inicialmente el paciente intenta compensar hasta que ocurre esta disociación ventilatoria provocando consecuencias medibles: aumenta el tono muscular general, aumentando además la carga respiratoria, generando un aumento en el

consumo de oxígeno, aumento de la hipokinesia de caja torácica, mostrando una menor eficiencia de todos los grupos musculares respiratorios; observar algún tipo de respiración asincrónica que pueda aumentar la carga muscular; el incremento de las catecolaminas, aumento de la precarga y postcarga, aumentando el consumo de oxígeno del miocardio (30).

Fisiopatología de la falla respiratoria durante el destete de ventilación mecánica

El destete de la VM depende de forma directa del trabajo en conjunto de los músculos respiratorios y esta actividad muscular depende de la carga de estos músculos y su interacción con el drive respiratorio. Existe siempre la posibilidad de que el destete pueda fallar por alguna causa asociada a la falla respiratoria, por ejemplo, la debilidad muscular de los músculos respiratorios, o por broncoespasmo asociado a la inflamación de la mucosa bronquial, la sobredación que genera una disminución del impulso neural central, en general, el fracaso del destete de la ventilación mecánica es el desbalance ocasionado directamente por la bomba respiratoria y la sobrecarga muscular.

La carga muscular durante la respiración espontánea, si es muy alta o existe musculatura débil, la bomba respiratoria especialmente el diafragma no podría mantener la actividad respiratoria durante un tiempo determinado, esto principalmente conlleva a que de forma pronta se active la contracción de los músculos respiratorios accesorios mientras que su propia reserva fisiológica pueda soportar esta compensación, sin embargo, es muy claro que la fatiga es una posibilidad inmediata de poder observar durante todo este proceso (31).

Inicio del destete de la ventilación mecánica

Durante muchos años, la mayor parte de la información que constantemente se maneja está en relación a la intubación y a la programación inicial de los parámetros ventilatorios, pero, el manejo ventilatorio no debe centrarse solo en estas características, siendo así, el Colegio Americano de Anestesiología comenta que durante la evaluación para el retiro de la vía aérea artificial, muchas veces este retiro no es garantizado totalmente debido a que existe un riesgo a fallar. Los problemas más comunes tienen relación a la obstrucción de la vía aérea debido a inflamación de la mucosa laríngea que podría incluso complicar el cuadro de base (32).

Por eso, el retiro, desconexión o destete de la ventilación mecánica es un proceso protocolizado por el cual existe una transferencia progresiva del trabajo respiratorio realizado en primera instancia por el soporte mecánico que posteriormente pasará al trabajo muscular realizado por el paciente. Durante el destete de la ventilación mecánica se realizan pruebas evaluativas para poder determinar si el paciente de forma voluntaria puede mantener una ventilación espontánea, posterior a ello, se evalúa en qué condiciones el paciente termina la prueba de ventilación espontánea que podría durar como mínimo 30 minutos y como última instancia, la evaluación de los reflejos de protección de la vía aérea medido por intermedio del reflejo de la tos y la capacidad para poder eliminar las secreciones que inicialmente podría complicar el destete asociada al adecuado o aceptable estado del sensorio. El destete se realiza en los pacientes que se encuentran en soporte mecánico más de 48 horas y que pueda reunir los criterios clínicos medianamente aceptables para el retiro del soporte mecánico. A nivel mundial, el destete podría ocupar

casi un 40% de desvinculación gradual, siempre y cuando el paciente curse por una evolución clínica favorable con reducción de la patología que lo llevó a mantenerse en estado crítico (33).

Existe una manera bastante didáctica de clasificar el destete y esto podría ser:

- Destete Simple, son aquellos que pueden soportar una prueba de ventilación espontánea.
- Destete difícil, que se refiere a aquellos pacientes que posterior a la prueba de ventilación espontánea puedan fallar.
- Destete prolongado, son pacientes que posterior a la prueba de ventilación espontánea vuelven a fallar con al menos 3 episodios o durante más de 7 días de prueba (34).

Durante el destete de la ventilación mecánica, se valoran algunas pruebas o índices para poder indentificar el comportamiento de la mecánica respiratoria espontánea en este grupo de pacientes:

Índice de Tobin / Índice de Respiración Rápida Superficial (IRRS)

Esta evaluación del índice es también conocida como el índice de Yang y Tobin, que fueron utilizados con mucha frecuencia para poder obtener valores predictivos que pudieran estimar la probabilidad de fracasar durante el destete de la ventilación mecánica, obteniendo una buena sensibilidad, pero baja especificidad. El cálculo se realiza mediante el cociente de la frecuencia respiratoria realizada de forma voluntaria y espontánea del paciente sobre el volumen tidal o corriente que es el volumen de aire movilizado en condiciones de reposo, expresado en litros:

- $IRRS = FR/V_t$

Los pacientes con valores de $IRRS > a 105$ expresan la probabilidad alta de fracaso de destete, mientras que los valores $< a 60$ expresan la probabilidad baja de falla.

Presión de oclusión de los cien milisegundos (P_{01})

Conocido también como “Drive Respiratorio”, siendo así, la presión de oclusión de los cien milisegundos en la vía aérea representa a la caída de presión en la vía aérea en los primeros cien milisegundos una vez iniciada la inspiración ordena por los centros respiratorios superiores en protuberancia anular y bulbo raquídeo, siendo así, la maniobra se realiza previa oclusión de la válvula inspiratoria, que a su vez se representa negativamente en cmH_2O . Los valores comprendidos entre 1- 4.5 cmH_2O podría indicarnos tolerancia mecánica durante el esfuerzo inspiratorio, mientras que los valores por debajo de 1 cmH_2O podría indicarnos sobre asistencia ventilatoria y los valores mayores a 4.5 cmH_2O podría indicarnos aumento de trabajo inspiratorio con riesgo a fatiga muscular.

Presión Inspiratoria Máxima (PIMAX)

Se denomina así a la presión intrínseca ejercida por la contracción de los músculos inspiratorios, esto quiere decir que representa el esfuerzo inspiratorio realizado desde el reposo, movilizándolo como punto de referencia la capacidad residual funcional incluso llegando a valores negativos que superan los 100 cmH_2O . Este índice podría indicar un umbral satisfactorio de retiro de la ventilación mecánica que comprendería los valores de presión entre -20 y -30 cmH_2O y que requiere del propio esfuerzo inspiratorio del paciente, es por eso que obtener un valor supra o infravalorado podría ocurrir durante la evaluación. Para la realización de esta prueba

requiere una oclusión de la vía aérea por intermedio de una válvula unidireccional justo al final de la espiración. Esta prueba, además, se puede reproducir con mayor margen de error pero es factible utilizando la ventilación mecánica durante un modo espontáneo pausando o prolongando la función del sensor espiratorio.

Pico Flujo de Tos (PFT)

La tos es un mecanismo de defensa para poder mantener permeable la vía aérea, muchas veces alterada por diversos factores como la depresión neurológica de los centros respiratorios por la sobredación, la debilidad muscular adquirida y la polineuropatía del paciente crítico. Este reflejo protectorio muchas veces es infravalorado, pero, sin embargo, su importancia es muy grande, debido a que la falla de la extubación podría llevar a duplicar su mortalidad. Los valores indicadores de seguridad de una extubación planificada rondan los valores mayores a 55 a 65 litros/minuto, donde a mayor flujo tosido, mayor flujo protectorio de vía aérea y mayor tolerancia a la extubación (35).

Índice PaO₂/FiO₂

El índice PaO₂/FiO₂, es el cociente entre la presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO₂) y la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) y se determina dividiendo los siguientes valores: la presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO₂) es la medición de las partículas de oxígeno que se encuentran disueltas en la sangre

expresadas en mmHg y se mantiene estable en todo el recorrido arterial, por lo tanto, esta medición denota el grado de oxemia.

La fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) es la concentración o proporción de O_2 mezclado con el aire inspirado. El O_2 ocupa el 20.93% del aire ambiental aproximadamente, por eso se acepta que la FiO_2 es de 0.21 o 21% a cualquier altitud sobre el nivel del mar (36).

La categorización del índice 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

Presión muscular no invasiva (P_{musc})

El esfuerzo demasiado grande a nivel inspiratorio puede generar mayor tensión a nivel del parénquima pulmonar que a lo largo del tiempo, podría generar muchas complicaciones de los músculos respiratorios y a su vez, limitar mucho el esfuerzo necesario para iniciar una respiración espontánea. La propia carga muscular excesiva causa de manera indirecta mayor disfunción muscular, sin embargo, la evidencia sobre la presión muscular también comenta que existe algún tipo de predisposición genética para causar inflamación sistémica y heterogeneidad mecánica del parénquima pulmonar.

La prueba más importante para poder medir el esfuerzo inspiratorio durante la ventilación mecánica y que considere la protección tanto del parénquima pulmonar como la función muscular diafragmática es el monitoreo por intermedio del balón transesofágico.

Este procedimiento es mínimamente invasivo y requiere de un equipo especializado necesario y la experiencia del clínico para la mejor interpretación, pero una alternativa importante para el monitoreo no invasivo de la presión muscular predicha es la maniobra de pausa espiratoria.

Esta presión muscular se puede estimar de manera no invasiva utilizando una programación particular de oclusión de la válvula espiratoria conocida como Dpocc que junto a ello se multiplica por el valor negativo a 3/4. Esta estimación se realiza durante el modo espontáneo especialmente durante CPAP + PS.

$$- \textit{Presión Muscular (Pmus)} = -3/4 \times \textit{DPOCC}$$

La presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) puede regularse de acuerdo a la demanda de presión mínimamente necesaria para favorecer en no colapso dinámico alveolar y la presión de soporte (PS) permite el soporte presurizado en cada inspiración espontánea. Los valores protectivos de presión muscular (Pmus) muestran que existiría un alto riesgo a injuria muscular con valores $\geq 13-15$ cmH₂O, mientras que con valores menores a ≤ 12 cmH₂O existiría un bajo riesgo (37).

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Ha: Existe relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho: No existe relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

2.3.2. Hipótesis específicas

Ha1: Existe relación entre el índice de Tobin y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho1: No existe relación entre el índice de Tobin y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ha2: Existe relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho2: : No existe relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ha3: Existe relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho3: No existe relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ha4: Existe relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho4: No existe relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ha5: Existe relación entre el índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

Ho5: No existe relación entre el índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos en un Hospital de Lima en el año 2022.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El presente proyecto de investigación está basado en el desarrollo del método hipotético-deductivo, que permite describir los diferentes modelos de la metodología científica, donde la inducción se iniciará basada en todas las etapas de la observación, siguiendo con un proceso deductivo, que planteará todas las diferentes hipótesis y sus posibles deducciones para verificar y analizar los resultados relacionados a todas las variables de interés (38).

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque que utilizaremos en este proyecto será del tipo cuantitativo, porque utilizaremos variables que expliquen la realidad desde una perspectiva clara y objetiva, buscando observar en las mediciones una exactitud de estas variables y así realizar las posibles estimaciones sobre el grupo poblacional que es objeto de estudio. El enfoque cuantitativo que emplearemos también nos permitirá mediante diferentes análisis estadísticos brindar validez y adecuada confiabilidad para la exactitud de las diferentes pruebas, además de precisión y factibilidad de los procedimientos que determinarán la realización de este estudio (39).

3.3. Tipo de la investigación

Este proyecto de investigación será de tipo aplicado, con el objetivo de poder encontrar diferentes estrategias que se podría utilizar para abordar de una manera directa los diferentes problemas que se observen durante la realización de este proyecto. Nuestra investigación al ser aplicada, será inherente para poder generar nuevos conocimientos teórico-práctico para él la utilización de los profesionales de la salud que comprenden el área crítica (40).

3.4. Nivel de investigación

Este proyecto de investigación será de nivel descriptivo y correlacional, ya que en su elaboración y análisis, después de describir las diferentes frecuencias de nuestras variables, buscará relacionarlas entre sí para entender los diversos fenómenos estadísticos (41).

3.5. Diseño de investigación

Este diseño de estudio de investigación será no experimental, de tipo observacional, analítico y prospectivo. Consideramos que es observacional porque observaremos el comportamiento de todas las variables y sus respectivas observaciones, sin alterar su curso normal ni realizar alguna intervención adicional. Consideramos será analítico porque partiendo de estas variables nos permitirá estimar asociaciones o relaciones en base a los análisis estadísticos. Consideramos también que será prospectivo porque de las observaciones de cada variable lo tomaremos a partir de la idea y concepción del proyecto de investigación en adelante (42).

3.6. Población, muestra, muestreo

Población

Nuestra población estará constituida por todos los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos en etapa de destete de la ventilación mecánica durante el periodo de Enero a Junio del 2022, donde los ingresos promedio de pacientes en cada mes y comparando con el promedio de ingresos en los años anteriores, consideramos aproximadamente 24 pacientes por mes (N= 144).

Muestra

La muestra que consideramos en la elección de los participantes del estudio serán de acuerdo a los criterios de inclusión previamente delimitadas.

Muestreo

El muestreo que realizaremos será no aleatorio, donde la elección de los participantes será por conveniencia y de acuerdo al promedio de pacientes que son asignados a cada fisioterapeuta en la unidad de cuidados intensivos, la asignación es 12 pacientes nuevos por mes (n=72) (43).

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Todos los pacientes mayores de 18 años hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos y que se encuentren en etapa de destete de la ventilación mecánica.
- Pacientes con aceptable estado de conciencia
- Pacientes con admisible escala Glasgow
- Pacientes con estimable estado neuromuscular

Exclusión

- Pacientes hemodinamicamente inestables con infusión alta de inotrópicos.
- Pacientes que no acepten firmar el consentimiento informado (familiares).
- Paciente con datos incompletos.
- Pacientes con alguna complicación previa que no permita iniciar el destete de la ventilación mecánica.

3.7. Variables y operacionalización

VARIABLE 01: Destete de la ventilación mecánica

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Variable Principal 1 Destete de la ventilación mecánica	Estrategia protocolizada de desconexión de la ventilación mecánica invasiva y extubación de la vía aérea artificial	Índice de Tobin	Valor numérico	Razón	1 – 200
		Presión de Oclusión 100ms	Valor en centímetros de agua (cmH ₂ O)	Razón	0.1 – 10 cmH ₂ O
		Presión Inspiratoria Máxima	Valor en centímetros de agua (cmH ₂ O)	Razón	1 – 50 cmH ₂ O (-)
		Pico Flujo de Tos	Valor en litros por minuto (L/min)	Razón	1 – 200 L/min
		Índice PaO ₂ /FiO ₂	Valor numérico	Razón	100 – 600

VARIABLE 2: Presión muscular no invasiva

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Variable Principal 2 Presión Muscular no invasiva	Presión inspiratoria no invasiva que representa la presión ejercida por los músculos inspiratorios que evitan una posible injuria muscular (miotrauma)	Alto riesgo $\geq 13-15$	Valor en centímetros de agua (cmH ₂ O)	Razón	0.1 – 25 cmH ₂ O
		Bajo riesgo ≤ 12			

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.8.1. Técnica

Para poder realizar este estudio de investigación, aplicaremos la técnica de observación de todos los fenómenos descritos, que mediante el registro y análisis de los datos de interés debidamente documentada de la ficha de recolección de datos – UCI, lo utilizaremos para explicar el comportamiento de las observaciones.

3.8.2. Descripción del instrumento

El instrumento es cualquier recurso que el investigador pueda utilizar para acercarse a la observación de los fenómenos y poder extraer de ellos información necesaria. Por eso, el instrumento sintetizará todo el desarrollo del proyecto de investigación, por eso, las variables o conceptos utilizados se ingresarán en el instrumento. En esta investigación elaboraremos y utilizaremos una ficha de recolección de datos de UCI (FRD-UCI) para el registro de todas las variables de estudio, siendo un registro sistemático y confiable (44).

Este instrumento constará de dos secciones. La primera en la valoración del Destete de la VM a través de las siguientes variables: RSBI, P01, PIMAX, PFT y Pa02/Fi02. La segunda en la valoración de la Presión muscular (Pmusc) a través de un valor numérico por medio del Ventilador Mecánico. Todas las variables siendo detalladamente descritas en el marco teórico del presente proyecto. Agregando los datos de Filiación de cada uno de los pacientes en destete y candidatos al presente proyecto de investigación.

FICHA TÉCNICA 1	
Nombre	Ficha FRD-UCI Destete de la Ventilación Mecánica
Autor	Jorge A. Loli Rodriguez
Año	2022
Aplicación	De forma individual
Tiempo de duración	10 min
Dirigido	Pacientes en destete de Ventilación Mecánica
Descripción del instrumento	Consta de 2 secciones para valorar Destete en VM y tomado en 3 medidas (inicio, media y final) siendo elegida el de mejor puntaje.

Fuente Propia

FICHA TÉCNICA 2	
Nombre	Ficha FRD-UCI Presión muscular no invasiva
Autor	Jorge A. Loli Rodriguez
Año	2022
Aplicación	De forma individual
Tiempo de duración	10 min
Dirigido	Pacientes en destete de Ventilación Mecánica
Descripción del instrumento	Estimará Presión Muscular (Pmusc) tomado en 3 medidas (inicio, media y final) siendo elegida el de mejor puntaje.

Fuente propia

3.8.3. Validación

- **Ficha FRD-UCI Destete de la ventilación mecánica**

La validación del siguiente instrumento de valoración será realizada por juicio de expertos por ser una elaboración propia del autor para las exigencias que el proyecto demande.

- **Ficha FRD-UCI Presión Muscular no invasiva**

La presión muscular será obtenida por medio de un ventilador mecánico y será validada por juicio de expertos en todas sus diferenciaciones.

3.8.4. Confiabilidad

- **Ficha FRD-UCI Destete de Ventilación mecánica**

Para el destete del ventilador se utilizará el método de confiabilidad de alfa de Cronbach, obtenidas por una prueba piloto con el muestreo descrito.

- **Ficha FRD-UCI Presión Muscular no invasiva**

Para la presión muscular se utilizará el método de confiabilidad de alfa de Cronbach a través de la misma prueba piloto.

3.9. Plan de procesamiento y análisis de datos

Realizaremos un análisis descriptivo de todas las variables numéricas, aquellas con distribución normal la expresaremos como media y desviación estándar y aquellas con distribución no normal la expresaremos como mediana y rango intercuartílico, donde evaluaremos la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Para el análisis descriptivo de las variables categóricas realizaremos tablas de frecuencias relativas expresadas en porcentaje (%) y frecuencias absolutas expresadas en valor numérico.

Para analizar la asociación entre las variables independiente y dependiente, analizando el seguimiento en las variables cuantitativas de interés, utilizaremos la prueba paramétrica de T-Student o la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. Para todas las demás variables cualitativas, las pruebas de asociación que utilizaremos serán Chi2 o exacta de Fisher. En todas las pruebas de hipótesis se consideraremos como nivel de significancia estadística al valor de P menor a 0.05, todos estos datos se almacenarán en una base Excel y posteriormente se importarán en el paquete estadístico STATA 17v (45).

3.10. Aspectos éticos

Inicialmente, esta investigación será revisada por el comité de ética de la Universidad Norbert Wiener y en un Hospital de Lima, una vez obtenida la aprobación, se procederá con la recolección de los datos. Para el ingreso de los participantes, previamente deberán firmar un consentimiento informado y aceptar ser incluidos en el estudio. Estos datos obtenidos para el estudio serán conservados bajo el criterio de confidencialidad y solo lo utilizaremos para este fin, donde el investigador será la única persona que conozca esta información y que posterior a los cinco años la descartaremos. Elaboraremos un consentimiento informado que detallará la aceptación voluntaria del participante o la aceptación de los padres o apoderados. De acuerdo al informe Belmont y en concordancia con la declaración de Helsinki, cumpliremos todas las normas de buenas prácticas en investigación, además, cumpliremos los lineamientos de la ley general de salud del Perú (46).

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades (Diagrama de Gantt)

ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	01-ENE-2022	01-FEB-2022	01-MAR-2022	01-ABR-2022	01-MAY-2022	01-JUN-2022
Planteamiento de situación problemática	01/01/2022	31/01/2022	■					
Redacción del título e introducción	01/01/2022	31/01/2022	■					
Planteamiento del problema y objetivos	01/01/2022	28/02/2022	■	■				
Redacción de la justificación	01/01/2022	28/02/2022	■	■				
Elaboración de marco teórico	01/01/2022	31/03/2022	■	■	■			
Elaboración de la matriz de operacionalización	01/01/2022	31/03/2022	■	■	■			
Metodología del plan de tesis	01/01/2022	30/04/2022	■	■	■	■		
Análisis estadístico del plan de tesis	01/01/2022	31/05/2022	■	■	■	■	■	
Elaboración de presupuesto	01/01/2022	30/06/2022	■	■	■	■	■	■
Referencias bibliográficas	01/01/2022	30/06/2022	■	■	■	■	■	■
Inicio del desarrollo del plan de tesis	01/01/2022	30/06/2022	■	■	■	■	■	■
Recolección de datos	01/01/2022	30/06/2022	■	■	■	■	■	■
Análisis e interpretación de resultados	01/02/2022	30/06/2022		■	■	■	■	■
Redacción del borrador del trabajo final	01/03/2022	30/06/2022			■	■	■	■
Redacción y corrección del borrador del trabajo final	01/04/2022	30/06/2022				■	■	■
Presentación del trabajo final	01/05/2022	30/06/2022					■	■
Sustentación del trabajo de investigación	01/06/2022	30/06/2022						■

4.2. Presupuesto

RECURSO HUMANO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (s/.)	TIEMPO (MESES)	IMPORTE TOTAL (s/.)
Asesor metodológico	1	500	1	500
Recolectores de datos	1	100	6	600
MATERIALES				
Fluido eléctrico	-	10	6	60
Internet	-	10	6	60
USB	2	25	-	50
Lapiceros	5	0.50	-	2.5
Papel bond	500	0.03	-	15
Fotocopias	100	0.05	-	5
Impresiones	300	0.10	-	30
Pasajes	30	1.00	-	30
Folders	25	0.40	-	10
Empastados	5	20	-	100
TOTAL				S/ 1462.5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Scruth EA. Intensive Care Unit Diaries: The Importance of Exploring the Literature Before Implementation. *Clin Nurse Spec CNS*. abril de 2018;32(2):59-61.
2. Slutsky AS. History of Mechanical Ventilation. From Vesalius to Ventilator-induced Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 de mayo de 2015;191(10):1106-15.
3. Branson RD. Automation of Mechanical Ventilation. *Crit Care Clin*. julio de 2018;34(3):383-94.
4. Schreiber AF, Ceriana P, Ambrosino N, Malovini A, Nava S. Physiotherapy and Weaning From Prolonged Mechanical Ventilation. *Respir Care*. enero de 2019;64(1):17-25.
5. Supinski GS, Westgate P, Callahan LA. Correlation of maximal inspiratory pressure to transdiaphragmatic twitch pressure in intensive care unit patients. *Crit Care Lond Engl*. 23 de marzo de 2016;20:77.
6. Langer T, Baio S, Chidini G, Marchesi T, Grasselli G, Pesenti A, et al. Severe diaphragmatic dysfunction with preserved activity of accessory respiratory muscles in a critically ill child: a case report of failure of neurally adjusted ventilatory assist (NAVA) and successful support with pressure support ventilation (PSV). *BMC Pediatr*. 17 de mayo de 2019;19(1):155.
7. Carrillo-Esper R, Mejía-Gómez L, Monares-Zepeda E, Chavarría-Martínez U, Díaz-Carrillo A, Ayala-León M, et al. Abordaje hemodinámico y ventilatorio en pacientes con COVID-19. *Cir Cir*. 2020;88(6):805-17.
8. Bickenbach J. [Weaning: more than terminating mechanical ventilation]. *Anesthesiologie Intensivmed Notfallmedizin Schmerzther AINS*. junio de 2016;51(6):378-85.

9. Ochoa-Hein E, Choi SJ, Gómez-Santillán JA, Oyervides-Alvarado JA, Galindo-Fraga A, Rivero-Sigarroa E, et al. Near-zero ventilator-associated pneumonia rates after implementation of a multimodal preventive strategy in a Mexican hospital. *Am J Infect Control*. abril de 2020;48(4):446-7.
10. Silva-Cruz AL, Velarde-Jacay K, Carreazo NY, Escalante-Kanashiro R. Risk factors for extubation failure in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. septiembre de 2018;30(3):294-300.
11. Bedoya VHF. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprend TES*. 2020;4(3):65-76.
12. Paitán HÑ, Mejía EM, Ramírez EN, Paucar AV. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Ediciones de la U; 2014.
13. Abad RC. Introducción a la metodología de la investigación. Machala Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA; 2015.
14. Jiménez JC. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana; 2011.
15. López MS, Antón MZ, Campos AP, López AA, Navarro MH, García JE. Metodología para la delimitación y caracterización de unidades funcionales de transporte. En: *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio; 2015. p. 845-54.
16. Burdiles P, Castro M, Simian D. Planificación y factibilidad de un proyecto de investigación clínica. *Rev Medica Clin Las Condes*. 2019;30(1):8-18.

17. 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>
18. Vera Montalvo RC. EFECTIVIDAD DEL DESTETE PROTOCOLIZADO PARA REDUCIR LA DURACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTE EN UNIDADES CRÍTICAS. 2020.
19. Chumpi Ccasa B. FACTORES PREDICTORES QUE DEBE IDENTIFICAR LA ENFERMERA PARA EL INICIO TEMPRANO DEL DESTETE EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA. 2020.
20. 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;
21. Ponce Bravo D. Movilización precoz y duración de ventilación mecánica invasiva en pacientes de la uci adultos del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. 2019.
22. Roceto Ratti LDS, Marques Tonella R, Castilho de Figueir do L, Bredda Saad IA, Eiras Falcão AL, Martins de Oliveira PP. Inspiratory Muscle Training Strategies in Tracheostomized Critically Ill Individuals. *Respir Care*. 31 de mayo de 2022;respcare.08733.
23. Roesthuis L, van den Berg M, van der Hoeven H. Non-invasive method to detect high respiratory effort and transpulmonary driving pressures in COVID-19 patients during mechanical ventilation. *Ann Intensive Care*. 8 de febrero de 2021;11(1):26.
24. Kallet RH, Phillips JS, Summers TJ, Burns G, Pangilinan L, Carothers L, et al. Expiratory Pause Maneuver to Assess Inspiratory Muscle Pressure During Assisted Mechanical

- Ventilation: A Bench Study. *Respir Care* [Internet]. 1 de noviembre de 2021 [citado 7 de junio de 2022];66(11):1649-56. Disponible en: <https://rc.rcjournal.com/content/66/11/1649>
25. Baptistella AR, Sarmento FJ, da Silva KR, Baptistella SF, Taglietti M, Zuquello RÁ, et al. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: A systematic review. *J Crit Care*. diciembre de 2018;48:56-62.
 26. 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.
 27. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crítica Col Mex Med Crítica*. 2017;31(4):238-45.
 28. Gaibor AAV, Tapia SCR, Calle MNL, Caballero JVC. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *Recimundo*. 2019;3(3):1118-39.
 29. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Muriel A, Mancebo J, García-Jiménez A, De Pablo R, et al. Ventilación mecánica en España, 1998-2016: epidemiología y desenlaces. *Med Intensiva*. 2021;45(1):3-13.
 30. Bevilacqua CH. Destete de ventilación mecánica. *Rev Am Med Respir*. 2016;16(3):286-7.
 31. Forero Anaya B, Giraldo Medina S, Guiral Campo J. Comportamiento de algunas variables fisiológicas y de la mecánica ventilatoria durante el entrenamiento muscular inspiratorio en pacientes con ventilación mecánica en una clínica de IV nivel de la ciudad de Cali. [PhD Thesis].

32. Gonzalez A. BASES FISIOLÓGICAS Y ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN MECANICA.
33. Pelaez Rendon II, Morales Castillo AD. Impacto de una intervención educativa en destete de ventilación mecánica en el profesional de enfermería del servicio de medicina interna del Hospital General Regional SSA Zihuatanejo, Gro. 2018. 2019;
34. Neyra Rivera JC. Rol de fisioterapeuta respiratorio en los criterios de destete ventilatorio: estrategias y predictores. Univ Inca Garcilaso Vega [Internet]. 8 de mayo de 2020 [citado 14 de junio de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5139>
35. Ferreira N de A, Ferreira A de S, Guimarães FS. Cough peak flow to predict extubation outcome: a systematic review and meta-analysis. Rev Bras Ter Intensiva. septiembre de 2021;33(3):445-56.
36. García Álvarez PJ, Morejón Ramos L, Grasso Leyva F. Correlación de índice PO₂/FiO₂ con parámetros inflamatorios y de coagulación en pacientes críticos con covid-19. Lombardía, 2020. Rev Médica Electrónica. 2021;43(4):900-9.
37. Bertoni M, Telias I, Urner M, Long M, Del Sorbo L, Fan E, et al. A novel non-invasive method to detect excessively high respiratory effort and dynamic transpulmonary driving pressure during mechanical ventilation. Crit Care Lond Engl. 6 de noviembre de 2019;23(1):346.
38. Pallás JMA, Villa JJ. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Elsevier Health Sciences; 2019.

39. Ortega AO. Enfoques de investigación. Extraído <https://www.researchgate.net/profile/AlfredoOteroOrtega/publication/326905435>
ENFOQUES DE INVESTIGACION TABLA DE CONTENIDO. [Contenido links 5b6b7f9992851ca650526dfd](https://www.researchgate.net/publication/326905435) ENFOQUES--Investig-TABLA-DECONTENIDO-Conten Pdf El. 2018;14.
40. Esteban Nieto N. Tipos de investigación. 2018;
41. Gutiérrez HC. Los elementos de investigación. Magisterio; 2021.
42. Ávila AJM, Suarez AKB, Pacheco-Martínez ZK, Gonzaga JAR, Calderón JEZ, Suárez CEC. Diseños de investigación. Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo. 2019;8(15):119-22.
43. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int J Morphol. 2017;35(1):227-32.
44. Hernández HA, Barrera AEP. Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. Rev Investig Agrar Ambient. 2018;9(1):157-64.
45. Castro EM. Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. Rev Médica Clínica Las Condes. 2019;30(1):50-65.
46. Viera PA. Ética e investigación. Bol Redipe. 2018;7(2):122-49.

ANEXOS

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, prospectivo Población y muestra: Nuestra población estará constituida por todos los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos en etapa de destete de la ventilación mecánica durante el periodo de Enero a Junio del 2022, donde los ingresos promedio de pacientes en cada mes y comparando con el promedio de ingresos en los años anteriores, consideramos aproximadamente 24 pacientes por mes (N= 144). La muestra que consideramos en la elección de los participantes del estudio serán de acuerdo a los criterios de inclusión previamente delimitadas. El muestreo que realizaremos será no aleatorio, donde la elección de los participantes será por conveniencia y de acuerdo al promedio de pacientes que son
¿Cuál es la relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022 ?	Determinar la relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos.	Existe relación entre el destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022.	Destete de la ventilación mecánica Dimensiones: -Índice de Tobin (1-200) -Presión de oclusión de los 100 ms. (0.1-10 cmH ₂ O) -Presión inspiratoria máxima (1-50 cmH ₂ O (-)) -Pico flujo de tos (1-200 L/min) -Índice PaO ₂ /FiO ₂ (100 – 600)	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependiente	
¿Cuál es la relación entre índice de Tobin y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022? ¿Cuál es la relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?	Analizar la relación entre la Analizar la relación entre índice de Tobin y la presión muscular en pacientes críticos. Identificar la relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en pacientes críticos. Estimar la relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en pacientes críticos.	Existe relación entre la Existe relación entre el índice de Tobin y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022? Existe relación entre la presión de oclusión de los cien milisegundos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?	Presión muscular no invasiva Dimensiones: - Alto riesgo \geq 13-15 cmH ₂ O - Bajo riesgo \leq 12 cmH ₂ O	

<p>¿Cuál es la relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>¿Cuál es la relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>¿Cuál es la relación entre el índice PaO₂/FiO₂ y la presión muscular en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p>	<p>Conocer la relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en pacientes críticos.</p> <p>Describir la relación entre el índice PaO₂/FiO₂ y la presión muscular en pacientes críticos.</p>	<p>Existe relación entre la presión inspiratoria máxima y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>Existe relación entre el pico flujo de tos y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p> <p>Existe relación entre el índice PaO₂/FiO₂ y la presión muscular en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima en el año 2022?</p>		<p>asignados a cada Fisioterapeuta en la unidad de cuidados intensivos, la asignación es 12 pacientes nuevos por mes (n=72).</p>
--	--	---	--	--

ANEXO 2. Ficha De Recolección De Datos (FRD-UCI)

FILIACIÓN:

N y A participante:

F. Ingreso Datos: Código asignado :..... Edad:

Sexo: Talla: Peso: IMC:

Número de sesiones asignadas: Número de sesiones realizadas:

1. Evaluación del destete de la VM:

PREDICTORES	1ra medida (Inicio)	2da medida (Media)	3ra medida (Final)	COMENTARIOS
RSBI				
PO₁				
PIMAX				
PFT				
PaO₂/FiO₂				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Firma y sello de evaluador:

FILIACIÓN:

N y A participante:

F. Ingreso Datos: Código asignado :..... Edad:

Sexo: Talla: Peso: IMC:

Número de sesiones asignadas: Número de sesiones realizadas:

2. Evaluación de la Presión muscular no invasiva:

PARÁMETRO	1ra medida (Inicio)	2da medida (Media)	3ra medida (Final)	COMENTARIOS
Presión Muscular (Valor numérico)				
≥ 13-15 cmH₂O				
≤ 12 cmH₂O				

OBSERVACIONES :

.....

.....

.....

Firma y sello de evaluador:

ANEXO 3. Consentimiento Informado

PROYECTO: “Destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos del Hospital Rebagliati en el 2022”

Lima del 2022

Fecha:

Yo, identificado número de con DNI, en representación legal del paciente:, entrego mi consentimiento en participar de forma voluntaria en la investigación “Destete de la ventilación mecánica y la presión muscular en pacientes críticos en un Hospital de Lima en el año 2022” que se realizará en la unidad de cuidados intensivos UCI, y llevado a cabo por el investigador(a):, con número de teléfono celular : y el correo electrónico:

Además, de forma clara, expreso estar conforme con toda la información brindada de parte del investigador(a) acerca de los posibles riesgos, beneficios, derechos y responsabilidades al participar en este estudio y que de forma libre y voluntaria se me permita desistir de ella en el momento que crea conveniente.

Firma del representante legal:

Nombres y apellidos:

DNI:

Anexo 4. Informe Turnitin