



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN FISIOTERAPIA
CARDIORRESPIRATORIA**

Trabajo Académico

Debilidad muscular periférica y fuerza muscular respiratoria en pacientes
adultos extubados de la UCI, Lima 2025

Para optar el Título de
Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

Presentado por:

Autora: Córdova Gutierrez, Juana Mercedes


Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6913-2122>

Asesor: Mg. Chero Pisfil, Santos Lucio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8684-6901>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, **CORDOVA GUTIERREZ, JUANA MERCEDES** egresado(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud, del Programa Académico de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación, de la **Segunda Especialidad en Fisioterapia Cardiorrespiratoria**, declaro que el trabajo académico “Debilidad muscular periférica y fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025” Asesorado por el docente: Dr. Chero Pisfil, Santos Lucio DNI 06139258 ORCID [0000-0001-8684-6901](https://orcid.org/0000-0001-8684-6901) tiene un índice de similitud de 11 (once) % con código oid:14912:494717336 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
 Cordova Gutierrez, Juana Mercedes
 DNI: 75920545



Firma de asesor
 Chero Pisfil, Santos Lucio
 DNI: 06139258

Lima, 7 de Mayo de 2026

ÍNDICE

1. EL PROBLEMA

- 1.1. Planteamiento del problema
- 1.2. Formulación del problema
 - 1.2.1. Problema general
 - 1.2.2. Problemas específicos
- 1.3. Objetivos de la investigación
 - 1.3.1. Objetivo general
 - 1.3.2. Objetivos específicos
- 1.4. Justificación de la investigación
 - 1.4.1. Teórica
 - 1.4.2. Metodológica
 - 1.4.3. Práctica
- 1.5. Delimitaciones de la investigación
 - 1.5.1. Temporal
 - 1.5.2. Espacial
 - 1.5.3. Población o unidad de análisis

2. MARCO TEÓRICO

- 2.1. Antecedentes
 - 2.1.1. Antecedentes Internacionales
 - 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- 2.2 Bases Teóricas

2.3 Formulación de Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

2.3.2. Hipótesis Específicas

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

3.2. Enfoque de la investigación

3.3. Tipo de la investigación

3.4. Diseño de la investigación

3.5. Población, muestra y muestreo

3.6. Variables y operacionalización

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

3.7.2. Descripción de instrumentos

3.7.2.1. Medical Research Council

3.7.2.2. Handgrip

3.7.3. Validación

3.7.4. Confiabilidad

3.8 Procesamiento y Análisis de datos

3.9 Aspectos éticos

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

4.2. Presupuesto

REFERENCIAS

ANEXOS

-Matriz de consistencia

-Instrumento

-Validez por juicio de expertos

-Consentimiento informado

-Turnitin

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se define como un área especializada dentro del hospital que se encarga de brindar atención médica y cuidado constante a pacientes con enfermedades muy críticas, que pueden llegar a ser mortales. Por ello, se encarga de proporcionar un monitoreo constante mediante un equipo de profesionales multidisciplinarios y principalmente, brindando soporte de ventilación mecánica cuando presenten enfermedades respiratorias, que viene a ser una de las principales complicaciones en esta unidad (1).

Además, al estar en esta área, se requiere de priorizar a los pacientes que no estén estables pero que puedan responder al tratamiento, optando por tener intervención inmediata (2); sin embargo, el estar en la Unidad de Cuidados Intensivos se irá desarrollando una debilidad muscular en el paciente, esta condición tiene una prevalencia que va del 25 % al 60 % en pacientes que están sometidos a ventilación mecánica prolongada (3). No obstante, la mortalidad se incrementa al mayor tiempo de permanencia en la UCI y la ventilación mecánica ($p=0,018$) (4). Por ello, se debe considerar conocer la fuerza muscular en estos pacientes críticos, de manera que se pueda identificar mejor el pronóstico en los pacientes cuando se les retire la ventilación mecánica.

Así mismo, la fuerza muscular respiratoria, viene a ser la capacidad de los músculos inspiratorios para producir una presión suficiente que facilite la ventilación espontánea y el éxito en el destete (5); por ello, es importante medir la debilidad de los músculos respiratorios, en la UCI se usa mayormente evaluando la presión máxima inspiratoria (Pimax) para poder estimar el éxito del destete ventilatorio (6); puesto que al tener valores menos de 20 a 30 cmH₂O, existe más probabilidad de que el paciente se vuelva a entubar (7); por tanto, es importante conocer cómo se encuentran los músculos respiratorios luego de que al paciente se le retire de la ventilación mecánica.

Un estudio modelo predictivo ha pronosticado el éxito del destete con el valor del PIMax con una exactitud del 94% (8). En china, se refiere que los bajos valores de PIMax se vinculan con mayor probabilidad de falla a la extubación y aumenta la reintubación y junto con la evaluación muscular periférica, puede mejorar la predicción de resultados luego del destete (9). Además, en Taiwán, otro estudio identificó debilidad del diafragma en pacientes críticos, relacionando la fuerza diafragmática reducida a más días de VM y mayor mortalidad ($p<0.05$)

(10). No obstante, en Arabia Saudita, los pacientes el 16.8% de pacientes críticos desarrollaron debilidad muscular adquirida por la UCI y se asoció con la estancia prolongada en UCI ($p = 0.001$), la ventilación mecánica prolongada ($p = 0.034$) y la anemia ($p = 0.037$), demostrando que la disminución de la fuerza muscular en los pacientes puede perjudicar en distintos aspectos del paciente, recalcando la importancia de ello (11).

En Francia, se vinculó debilidad respiratoria después del VM con mayor mortalidad a 1 año, determinando que los pacientes con menores valores de PIMax murieron durante el seguimiento al año ($p < 0.05$) (12). Así mismo, un estudio meta analítico confirma al PIMax como predictor con una sensibilidad del 63% para el éxito del destete, fijando una especificidad del 80% (13). En Italia, se determinó que los pacientes hospitalizados por neumonía que presentaban debilidad muscular periférica desarrollaban peor evolución clínica ($p = 0.003$) (14); así mismo, en Francia se encontró que, de todos los pacientes se encontraban con debilidad muscular, el 80% presentaba disfunción diafragmática, asociando la PIMax con la MRC, correlacionando la fuerza muscular respiratoria con la fuerza muscular periférica ($p = 0.02$) (15).

En América latina se ha demostrado que el MRC ha demostrado ser útil para poder evaluar la fuerza muscular y prever complicaciones al retirar la ventilación mecánica. En Brasil se reconoce la sensibilidad del 63% del Pimax para poder medir la predicción del destete a una especificidad del 80%, reconociendo la importancia de este instrumento para valorar la fuerza muscular respiratoria en los pacientes en la UCI (16). Asimismo, otro estudio brasilero confirmó la relación entre la debilidad muscular con los días de ventilación mecánica y mayor tiempo de estancia en UCI y hospital hasta 6 meses (17)

En Perú, no hay estudios que evalúen la fuerza muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes luego de su extubación; por lo expuesto en los párrafos previos, el presente estudio buscará determinar la relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son las características sociodemográficas en los pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

¿Cuál es la debilidad muscular periférica en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

¿Cuál es la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

¿Cuál es la correlación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

¿Cuál es la correlación entre la debilidad muscular periférica severa y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar las características sociodemográficas en los pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

Identificar la debilidad muscular periférica en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

Identificar es la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

Identificar la correlación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

Identificar la correlación entre la debilidad muscular periférica severa y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Este estudio se justificará teóricamente puesto que la variable debilidad muscular periférica es un factor clínico relevante en la predicción posterior a la extubación en los pacientes en UCI; así como la variable fuerza muscular respiratoria, que es un parámetro que valora la fuerza de los músculos inspiratorios y este es un predictor significativo para el éxito en la extubación; por ello, se busca asociar la debilidad muscular con la fuerza muscular respiratoria en los pacientes luego de su destete.

1.4.2. Metodológica

Desde el enfoque metodológico, la investigación será de tipo descriptivo correlacional donde se usará la escala del Medical Research Council que considera la debilidad muscular adquirida cuando el puntaje es menor a 48; además, este instrumento ha sido aplicada en el contexto clínico peruano con adecuados niveles de confiabilidad y validez. Asimismo, para la variable fuerza muscular respiratoria, se usará el manovacuómetro para valorar la presión inspiratoria máxima y esto se ha realizado también en Perú para poder evaluar la fuerza muscular del diafragma.

1.4.3. Práctica

Este estudio se justificará porque se podrá obtener los datos de la debilidad muscular periférica y respiratoria y esto permitirá identificar tempranamente el riesgo de reintubación en los pacientes en UCI; además, se podrá orientar protocolos clínicos y mejorar el manejo del destete respiratorio, disminuyendo los riesgos antes del retiro del ventilador. Además, la formación del personal en el uso de estos instrumentos es factible y de bajo costo. Así mismo, este estudio puede servir de base para establecer protocolos fisioterapéuticos basados en evidencia en las UCI del país, especialmente en hospitales nacionales y fortalecer el rol del fisioterapeuta en la atención crítica.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

La presente investigación se desarrollará de agosto a noviembre de 2025, de lunes a viernes en los horarios de 7:00am a 2:00pm, dentro del periodo académico y asistencial establecido por la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Loayza.

1.5.2. Espacial

El estudio se realizará exclusivamente en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Arzobispo Loayza de Lima, Perú y se considerarán solamente a los pacientes post-extubados.

1.5.3. Población o unidad de análisis

La población estará compuesta por pacientes adultos, mayores de 18 años que hayan estado bajo ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

De Beer-Brandon et al. (18) realizaron un estudio que tuvo como objetivo “Determinar si la fuerza de extremidades superiores y la resistencia al ejercicio predicen éxito de extubación en pacientes ventilados mecánicamente”, fue de cohorte prospectiva, se realizó en 57 pacientes de cuidados críticos. Para la evaluación se usaron el MRC, Handgrip, presión inspiratoria máxima. Los resultados demostraron los hombres con fuerza muscular de prensión mayor a 18 kg presentaron una tasa de éxito de extubación del 91% y las mujeres con una mayor de 14 kg ($p < 0.001$). Se concluye el éxito en la extubación se relaciona con la fuerza del miembro

superior; además, la puntuación del MRC y la resistencia física fueron predictores importantes para lograr una extubación exitosa.

Taketa et al. (19) tuvieron como objetivo “Examinar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la función física a largo plazo en sobrevivientes de COVID-19 que habían desarrollado debilidad adquirida en UCI (DAUCI)”, la investigación fue de cohorte retrospectivo en 26 pacientes, de los cuales 13 tenían DAUCI, se usó el cuestionario SF-36 para la CVRS y el MRC-SS, la fuerza de prensión y la distancia recorrida en 6 minutos para la debilidad muscular. Los resultados indicaron al alta del UCI que los DAUCI tuvieron menos puntaje y menos fuerza muscular (media $42,4 \pm 4,3$) a diferencia de los sin DAUCI ($58,7 \pm 1,6$; $p < 0,001$); a los 18 meses, los DAUCI redujeron su capacidad y función física ($p = 0,003$); además, el MRC-SS al alta de la UCI se correlacionó positivamente con el funcionamiento físico ($p = 0,015$). Se concluye que la fuerza muscular periférica medida al alta de UCI constituye un predictor importante en la recuperación funcional de la población estudiada.

Jung et al (20), realizaron un estudio que tuvo como objetivo “Evaluar cómo la debilidad muscular adquirida en UCI (ICU-AW), medida por MRC, y la fuerza de tos influían en el fracaso de la extubación. El estudio fue de análisis secundario de datos combinados de dos cohortes prospectivas, se aplicó a 344 pacientes adultos en UCI con alto riesgo de reintubación la escala del MRC-sumscore y fuerza de tos. Los resultados demostraron que la tasa de fracaso de extubación fue del 16%, MRC más bajos en el grupo de fracaso: 41 ± 16 vs 49 ± 13 ($p < 0,001$), se correlacionó el MRC con la tos ($p < 0,001$) y la debilidad muscular severa se relaciona con el fracaso en regresión multivariada. Se concluye que la debilidad muscular periférica severa se vincula con el fracaso de extubación.

Cottreau et al. (21) tuvieron como objetivo “evaluar si la fuerza de prensión manual (handgrip strength) y la puntuación de la escala MRC (Medical Research Council), junto con medidas respiratorias (MIP y PCEF), se asocian con el éxito o fracaso de la extubación en pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica”. El estudio fue prospectivo multicéntrico en cohorte observacional y se evaluó a 233 pacientes adultos que estuvieron como mínimo con 48 horas de ventilación mecánica. Se aplicó el Handgrip Strength (Kg), la escala MRC, MIP y PCEF. Los resultados indicaron fracaso de extubación en el 22.5% y el 17.2% necesitaron reintubación, presentaron 2Kg en Handgrip en éxito del destete y en el fracaso ($p = 0,85$), el Handgrip se correlaciona con el MRC: $r = 0,718$ ($p < 0,0001$), la estancia en UCI

tiene una mediana de 15 días en pacientes con debilidad y 11 días en los otros ($p = 0.001$); así mismo, la estancia hospitalaria tiene una media de 34 días y 22 días. Se concluye que no existe asociación entre la fuerza de prensión manual y el resultado de la extubación.

Fontela et al. (22) realizaron una investigación que tuvo como fin “Evaluar si la puntuación del Medical Research Council (MRC) es capaz de predecir el fracaso en la prueba de respiración espontánea (SBT) y la dificultad o prolongación del proceso de destete (weaning) en pacientes críticos”. El estudio fue observacional prospectivo, se evaluaron a pacientes de 54 camas en dos UCI que se encuentren con más de 48 horas ventilados y se aplicó el Medical Research Council (MRC). Los resultados indicaron que el 48.6% de los pacientes presentaron debilidad muscular periférica al momento del SBT, el fracaso del SBT ocurrió en el 30% de los pacientes, se encontró una asociación significativa entre puntajes bajos de MRC y fracaso del SBT ($p = 0.005$), la puntuación MRC se asoció con el fracaso del primer SBT ($p < 0,001$) y el destete difícil ($p < 0,001$). Se concluye que de la fuerza muscular periférica puede anticipar el fracaso en la prueba de SBT o la prolongación en el proceso de destete en pacientes críticos.

Wang et al. (23) presentaron como objetivo “Determinar si la fuerza muscular periférica se puede usar como predictor del pronóstico de los pacientes después de la extubación y si la fuerza muscular periférica antes de la extubación se correlaciona con la capacidad de deambulación posterior de los pacientes y la mortalidad intrahospitalaria”. La investigación fue de cohorte observacional prospectivo, se usó el Handgrip y MRC antes de la extubación y se realizó en 52 pacientes. Los resultados indicaron que el promedio de la fuerza muscular del cuádriceps fue de 8,2 kg en el grupo de extubación exitosa, en comparación con el grupo de extubación fallida, de 5,4 kg; la fuerza muscular del bíceps de los pacientes que fallecieron durante la hospitalización fue significativamente menor que la de los supervivientes, hay correlación significativa entre la fuerza muscular del cuádriceps y el pronóstico después de la extubación ($p=0.038$); así como, entre fuerza muscular del bíceps y la mortalidad hospitalaria ($p=0,044$). Se concluye que la fuerza muscular periférica mejora el pronóstico del paciente luego de la extubación y los bajos valores de fuerza se asocian con una mayor probabilidad de reintubación, un incremento de mortalidad hospitalaria o un dificultad en la recuperación funcional.

Cárvajal et al. (24), realizaron una investigación con el objetivo de “Comparar la precisión de diversas mediciones de fuerza muscular respiratoria, incluyendo P_{Imax}, para predecir éxito en

el destete/éxito de extubación”, por medio de una revisión sistemática y de metaanálisis. Para ello, se incluyeron 94 estudios, se evaluó el P_Imax y las medidas ecográficas de diafragma. Los resultados indicaron una sensibilidad el P_Imax para predecir éxito de destete al 63% (95% CI 47–77%) y una especificidad del 80%. Se concluye que la presión inspiratoria máxima es accesible y mayormente usada para prevenir el éxito o el fracaso del destete en pacientes post extubados.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Machaca (2022) tuvo como objetivo “Determinar la relación entre la fuerza muscular respiratoria y la capacidad funcional en adultos mayores hospitalizados en el Hospital Geriátrico PNP “San José” durante el año 2021”, la investigación fue observacional, correlacional y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 80 adultos hospitalizados y los instrumentos que se usaron fueron la fuerza muscular respiratoria medida mediante P_IMax y P_EMax y el cuestionario de Lawton y Brody. Los resultados demostraron una P_IMax media de $83,49 \pm 8,69$ cmH₂O, con valores mínimos de 72,10. Se concluye que no existe una asociación significativa entre la fuerza respiratoria y la capacidad funcional en la población estudiada.

Chero-Pisfil et al (26) realizaron una investigación que tuvo como objetivo “Determinar la correlación entre la distancia recorrida y la fuerza de presión manual en peruanos que padecieron COVID-19.” esta investigación fue descriptiva y correlacional, se evaluó a 88 pacientes adultos con la caminata de 6 minutos (C6M) y fuerza de agarre medida con dinamómetro Camry. Los resultados mostraron que la fuerza de agarre fue de $27,21 \pm 5,50$ y se encontró relación entre ambas variables ($p < 0,05$, $\rho = -0,236$). Se concluye que hay correlación entre la C6M y la fuerza de agarre baja y normal.

Munarriz (27) realizó una investigación que tuvo como objetivo “Evaluar si existe una asociación de la fuerza de presión manual realizada por el hemicuerpo no afectado con los índices predictores de destete de la ventilación mecánica y extubación en los pacientes neurocríticos”. La investigación fue correlacional y observacional; así mismo, 60 usuarios neurocríticos que estaban en ventilación mecánica por 48 horas como mínimo pertenecieron al estudio y se aplicó el Handgrip y P_IMAX. Los resultados demostraron que la población con

menos de 11kg de fuerza tuvieron mayor tasa de fracaso en la extubación y volvieron a reintubarse y el 80% de los pacientes con fuerza de presión mayor a 13 kg lograron una extubación exitosa; así mismo, se halló correlación positiva entre la fuerza de presión manual a la desconexión de la ventilación mecánica ($p=0.07$) como durante la extubación ($p=0.007$). Además, se encontró que los PIMax más negativos se relacionaban con mayor éxito a la extubación ($p < 0.05$). Se concluye que la debilidad ante la presión manual se relaciona a la ventilación mecánica prolongada.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. Fuerza muscular periférica

La fuerza muscular periférica es la capacidad del músculo esquelético para poder generar una tensión y producir movimiento frente a una resistencia; viene a ser la interacción entre la masa muscular, en base a la cantidad de fibras que presenta; la calidad contráctil, las propiedades de las fibras; la capacidad neuromuscular, en base a la unidad motora; y los factores metabólicos y/o circulatorios del organismo de una persona. En pacientes hospitalizados, principalmente en los pacientes críticos, estas dimensiones se encuentran alteradas por la inmovilización, la inflamación sistémica y el catabolismo, lo que genera una reducción la fuerza absoluta y la resistencia al esfuerzo; por ello, es que se presentan alteraciones funcionales y cambios importantes (28).

Componentes de la fuerza muscular:

La fuerza muscular es el resultado del área de sección transversa del músculo y la proporción de las fibras tipo I o II, en integridad del aparato neuromuscular, generado por la transmisión neuromuscular y el reclutamiento motor; además, influye de los factores bioquímicos, como el suministro energético y el equilibrio electrolítico. No obstante, la pérdida de masa muscular, que se denomina atrofia, reduce la fuerza proporcionalmente; además, la disfunción neuromuscular, ya sea neuropatía o bloqueo de la unidad motora, va a disminuir la eficacia de la contracción a pesar de ser una masa preservada (29). Esto es importante de conocer para poder interpretar mejor los puntajes clínicos en el MRC.

Tipos de fibras musculares:

Las fibras tipo I son oxidativas y resistentes, se encargan que mantener contracciones sostenidas; sin embargo, las de tipo II son glicolíticas, quiere decir que generan una contracción rápida y se encarga de determinar los picos de fuerza. Entonces, cuando los pacientes están en la Unidad de Cuidados Intensivos, se encuentran mayormente inmovilizados o cuando presentan sepsis hay pérdida de las fibras tipo II, lo cual disminuye la fuerza explosiva y la capacidad para esfuerzos intensos, incluyendo el de espiración forzada, lo que dificulta la acción de toser y es justamente ello lo que presenta un alto riesgo de fracaso en el proceso de extubación (30).

2.2.2. Debilidad muscular adquirida en UCI (DAUCI)

La debilidad adquirida en UCI (DAUCI) presenta mayormente alguna polineuropatía o miopatía en el paciente crítico en pacientes con sepsis, con ventilación mecánica prolongada o a consecuencia del uso prolongado de sedantes o bloqueantes neuromusculares y desnutrición catabólica. Así mismo, los reportes epidemiológicos muestran prevalencias de variables según población y criterios y el DAUCI se asocia a mayor estancia en UCI, el incremento de la dependencia funcional y la mortalidad a mediano plazo (31).

Etiopatogenia:

El daño axonal se genera por inflamación sistémica, alteraciones en el calcio intracelular y degradación proteolítica en fibras musculares; si a esto, se sumamos la inmovilización, glucocorticoides, polifarmacia y la respuesta inflamatoria de la sepsis, se genera un ambiente pro-catabólico, que se encarga de acelera e incrementar la pérdida de masa muscular y la disfunción contráctil, debilitando rápidamente el músculo. Así mismo, estudios experimentales y clínicos respaldan la interacción entre los procesos inflamatorios y proteólisis de ubiquitina-proteasoma como eje central (32).

Manifestaciones clínicas y prevalencia:

La debilidad muscular adquirida en la UCI se caracteriza por la debilidad simétrica de las extremidades superiores e inferiores, disminución de reflejos y dificultad para liberar el soporte ventilatorio; además, en pacientes que sobreviven, la discapacidad funcional puede persistir por varios meses o años luego del alta (33).

2.2.3. Ventilación mecánica y extubación

La ventilación mecánica (VM) mantiene la oxigenación y la ventilación en pacientes con insuficiencia respiratoria en pacientes críticos que no pueden respirar por sí mismos y necesitan ser asistidos; sin embargo, su uso prolongado conlleva riesgos como infecciones respiratorias, atrofia muscular respiratoria y DAUCI. Así mismo, el proceso de retiro del ventilador, se denomina destete o extubación y es crítico, porque requiere evaluar toda la reserva respiratoria, la protección de la vía aérea y la fuerza neuromuscular para determinar si el intento de extubación tendrá un éxito o fracaso en el paciente crítico (34).

Fisiología del destete y criterios:

El destete suele iniciarse con una prueba de respiración espontánea (modalidad SBT) cuando el paciente cumple criterios de estabilidad hemodinámica, oxigenación adecuada, baja o ausente sedación; además, la capacidad para sostener la ventilación espontánea depende de la función respiratoria (PIMax, capacidad vital), reserva neuromuscular (fuerza inspiratoria y espiratoria) y competencia para proteger la vía aérea (35), de manera que el paciente sea el que está realizando el control de su respiración progresivamente.

Riesgos de la ventilación prolongada:

La VM prolongada produce atrofia diafragmática y de músculos accesorios respiratorios, puesto que el paciente no realiza de forma activa la respiración; así mismo, aumenta el riesgo de DAUCI y complica el destete; así mismo, la dependencia ventilatoria prolongada incrementa la estancia en UCI y la mortalidad; se asocia que cada día adicional de VM incrementa el riesgo de complicaciones asociadas; por ello, es que se busca generar la extubación lo más pronto posible en los pacientes que inician con VM (36).

2.2.4. Fracaso de la extubación

El fracaso de la extubación se define como la necesidad de reintubación dentro de las primeras 48 o 72 horas, que se da por un desenlace clínico adverso y cuando el paciente presenta implicaciones en morbilidad, permanencia en UCI y mortalidad. Las tasas reportadas de un fracaso en la extubación varían por población y criterio, aproximadamente del 10% al 25% de pacientes en UCI lo presentan; sin embargo, en subgrupos de pacientes con alto riesgo, las cifras de fracaso pueden ser superiores (37).

Causas más frecuentes:

Las causas principales de reintubación se da por insuficiencia respiratoria, producto de la fatiga o debilidad muscular o por obstrucción de la vía aérea, cuando el paciente presenta un edema laríngeo o incremento de secreciones; así mismo, puede darse por compromiso neurológico o complicaciones orgánicas. La debilidad muscular, tanto respiratoria como periférica, es un elemento recurrente entre los factores que precipitan el fracaso del retiro ventilatorio (38).

Consecuencias pronósticas:

La reintubación se asocia a mayor estancia en UCI, al incremento de neumonía asociada a ventilador mecánico, a los costos y mayor mortalidad hospitalaria; además, estudios muestran que los pacientes reintubados tienen mayor probabilidad de mortalidad hospitalaria y estancia significativamente mayores que los tuvieron un destete exitoso; por ello, reducir los fracasos del destete aporta beneficios clínicos y administrativos (39).

2.2.5. Asociación entre fuerza muscular periférica y pronóstico post-extubación

Mecanismos que explican la asociación:

La relación fisiopatológica se fundamenta en que la fuerza periférica refleja en gran medida la integridad neuromuscular global, esto quiere decir que, si los músculos periféricos están debilitados por la debilidad muscular adquirida en la UCI, es probable que los músculos respiratorios como el diafragma e intercostales también se encuentren comprometidos, reduciendo la capacidad de mantener ventilación

espontánea y de expulsar secreciones; por ello, es que se favorece el fracaso de extubación (40).

2.2.6. Escala Medical Research Council (MRC)

La escala MRC es un instrumento clínico que sirve para evaluar fuerza la muscular periférica en seis pares de grupos musculares; es ampliamente usada en UCI para diagnosticar la DAUCI y poder identificar la gravedad de la debilidad del paciente crítico. Su fácil aplicación y correlación con medidas instrumentales la han convertido en estándar en muchos estudios (41).

Clasificación del MRC:

La escala puntúa de 0 a 5, donde 0 es 0 cuando no hay una contracción visible, 1 es cuando hay una contracción palpable, pero sin movimiento, 2 cuando hay movimiento con gravedad eliminada, 3 cuando se realiza el movimiento contra gravedad, 4 se da cuando el movimiento es contra resistencia y 5 cuando la fuerza vence una resistencia fuerte. Esto se puntúa en 6 grupos musculares bilaterales, que serán 12 movimientos y la suma da un rango 0–60. Además, un valor menor de 46 puntos se ha usado clásicamente como punto de corte para definir debilidad clínicamente significativa en UCI. No obstante, se debe recordar que en pacientes con bajo nivel de conciencia o sedación profunda la escala no es aplicable (42).

2.2.7. Fuerza muscular respiratoria

Es la capacidad de los músculos inspiratorios y espiratorios para generar presión y vencer la resistencia del sistema respiratorio, esto permite una ventilación eficaz y adecuada oxigenación en el organismo. En pacientes críticos, su evaluación es fundamental, ya que una disminución en esta fuerza respiratoria se asocia a fracaso en el destete, prolongación de la ventilación mecánica y mayor mortalidad en UCI (43).

Presión inspiratoria máxima (PIMax)

La PIMax viene a ser la mayor presión negativa que una persona genera durante una inspiración forzada contra una vía aérea cerrada, es un método de evaluación sencillo

y no invasivo que permite estimar la fuerza de los músculos inspiratorios, especialmente del diafragma. Su uso en la UCI es fundamental, ya que niveles reducidos de PIMax se relacionan con mayor riesgo de fracaso en la extubación y con estancias hospitalarias más prolongadas. (44).

Fisiología del PIMax

La PIMax refleja la capacidad de los músculos inspiratorios para generar presión intratorácica negativa, esto permite la entrada de aire a los pulmones; además, está influenciada por la longitud muscular, la posición torácica, la función diafragmática y la integridad neuromuscular. En usuarios críticos, factores como la sedación, la inmovilización y el reposo prolongado en ventilación mecánica disminuyen la PIMax, aumentando el riesgo de debilidad adquirida en UCI (45).

PIMax como predictor en el destete de ventilación mecánica

La PIMax es un parámetro de gran utilidad para anticipar si un paciente crítico puede ser retirado con éxito de la ventilación mecánica. Se conoce que valores menores a -30 cmH₂O se asocian con mayor probabilidad de fracaso en el destete, mientras que cifras más altas, aumentan las posibilidades de éxito. Estudios clínicos y revisiones han mostrado que la sensibilidad y especificidad de este índice alcanzan entre 70% y 80% en contextos críticos (46).

Valores de referencia y limitaciones

Los valores de PIMax varían según el sexo, la edad y el estado de salud. En sujetos sanos, los hombres suelen alcanzar presiones de -75 a -125 cmH₂O, y las mujeres entre -50 y -100 cmH₂O. En pacientes de UCI, estos valores suelen disminuir debido a la debilidad muscular respiratoria. A pesar de su importancia clínica, la principal limitación de la PIMax es su dependencia del esfuerzo voluntario del paciente, lo que dificulta su uso en personas con alteración de conciencia o baja cooperación (47).

2.2.8. Manovacuómetro

El manovacuómetro es un instrumento clínico que se usa para medir de manera directa la fuerza de los músculos respiratorios, especialmente a través de la presión inspiratoria máxima (PIMáx) y la presión espiratoria máxima (PEMáx). Para ello,

registra la presión generada contra una válvula o boquilla durante un esfuerzo inspiratorio o espiratorio máximo mantenido por unos segundos, evalúa la fuerza muscular respiratoria y es muy usado por ser económico, portátil y de fácil aplicación (48). Además, se usa en la Unidad de Cuidados Intensivos para evaluar la debilidad respiratoria, principalmente en el PIMax se evalúa la fuerza del diafragma para pronosticar el éxito o fracaso del destete de la ventilación mecánica y valorar la recuperación funcional; además, los valores reducidos de PIMax se asocian con mayor riesgo de extubación fallida y mayor estancia hospitalaria (49).

2.3 Formulación de Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

H₁: Existe relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

H₀: No existe relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

2.3.2. Hipótesis Específicas

H1: Existe relación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

H₀: No existe relación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

H2: Existe relación entre la debilidad muscular periférica severa y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

H₀: No existe relación entre la debilidad muscular periférica severa y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El presente estudio es hipotético-deductivo, porque se plantea hipótesis y luego obtendremos los datos para comprobar la veracidad o falsedad de estas (50).

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque es cuantitativo, ya que se describe y analiza numéricamente las características observadas en una población específica, mediante la recolección y el análisis estadístico de datos objetivos, que se trabajará por medio de procedimientos sistemáticos y controlados, esenciales en el campo clínico (51).

3.3. Tipo de la investigación

Es de tipo aplicado porque busca resolver una problemática específica en el entorno clínico, saber si se puede establecer si la fuerza muscular periférica predice el desenlace posterior a la extubación en pacientes adultos críticos. Además, se clasifica como observacional, porque no se manipularán las variables de estudio, permitiendo analizar las condiciones reales de los pacientes en una unidad de cuidados intensivos (52).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño es observacional, porque no se manipularán las variables; transversal, porque los datos se tomarán solo una vez en los pacientes extubados y de alcance correlacional porque se buscará saber si existe relación entre la fuerza muscular y el pronóstico luego del destete (53).

3.5. Población, muestra y muestreo

Población

La población está conformada por 110 pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza de Lima.

Muestra

La muestra del estudio estará conformada por 86 pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos, esto se halló por medio de la fórmula de la población finita.

Donde:

- n = Tamaño de muestra, que es 86
- z = Valor de confianza: 1.96 para el 95%
- p = Proporción esperada: 0.5
- e = Margen de error tolerado: 0.5, para $\pm 5\%$.
- N = Tamaño de población total: 110

Muestreo

El muestreo será no probabilístico por conveniencia, debido a que no se seleccionará a los pacientes aleatoriamente y se usará para una investigación clínica aplicada; además, esto nos permite seleccionar a los participantes en función de su accesibilidad y disponibilidad durante el periodo de estudio (54).

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Y si la población es **finita**, se ajusta con:

años,

$$n_{ajustada} = \frac{n}{1 + \left(\frac{n-1}{N}\right)}$$

horas.

Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos, mayores de 18 que hayan estado bajo ventilación mecánica invasiva por más de 48

- Pacientes que hayan tolerado la prueba de respiración espontánea y hayan sido extubados.
- Pacientes conscientes y que puedan colaborar para la medición de fuerza muscular periférica.
- Pacientes que firmen en consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Pacientes con alteraciones cognitivas graves que impida seguir las indicaciones de la evaluación.
- Pacientes con amputaciones o lesiones graves en miembros superiores e inferiores.
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica
- Pacientes con inestabilidad respiratoria
- Pacientes con enfermedad neuromuscular previa, que afecte la fuerza.

3.6. Variables y operacionalización

Matriz de operacionalización de la variable 1

Variable 1: Fuerza muscular periférica

Variable	Definición	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Niveles y Rangos (Valor final)
Fuerza muscular periférica	Capacidad de los músculos esqueléticos para generar fuerza contra una resistencia.	Puntaje obtenido mediante la escala MRC en pacientes post-extubados	1.Fuerza muscular de miembros superiores proximales. 2.Fuerza muscular de miembros superiores distales. 3.Fuerza muscular de miembros	1.Abducción de hombro 2. Flexión de codo 3. Extensión de muñeca 4. Flexión de cadera 5. Extensión de rodilla	Intervalo	0 a 60 puntos: *Debilidad leve: <48 *Debilidad severa: <36 puntos

			inferiores proximales. 4.Fuerza muscular de miembros inferiores distales	6. Dorsiflexión de tobillo (Bilateral)		
--	--	--	---	--	--	--

*Fuente: Elaboración Propia

Matriz de operacionalización de la variable 2

Variable 2: Fuerza muscular respiratoria

Definición	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Niveles y Rangos (valor final)
Capacidad de los músculos inspiratorios (diafragma e intercostales externos) para generar una presión negativa intratorácica durante una inspiración máxima contra vía aérea ocluida.	Valor de la presión inspiratoria máxima medido en cmH ₂ O obtenido mediante un manovacuómetro. utilizando un manovacuómetro.	1.Fuerza inspiratoria diafragmática. 2.Fuerza inspiratoria intercostal. 3.Presión inspiratoria máxima (PIMax). 4. Comparación con valores de referencia	*Valor absoluto de PIMax (cmH ₂ O). *Número de intentos reproducibles (≥ 2 dentro de un 10% de diferencia). *Comparación con valores de referencia según edad y sexo.	De razón: valores numéricos en cmH ₂ O.	*Normal: PIMax ≥ -60 cmH ₂ O (hombres) o ≥ -50 cmH ₂ O (mujeres). *Disminuido: PIMax entre -30 y -59 cmH ₂ O. *Severamente disminuido: PIMax < -30 cmH ₂ O.

*Fuente: Elaboración Propia

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica viene a ser el conjunto de procedimientos que se utilizarán para obtener la información necesaria, con el fin de responder a los objetivos y preguntas del estudio (55); en este caso, se aplicará la escala del Medical Research Council que es la más utilizada en las distintas investigaciones de estudio para poder medir la fuerza muscular periférica en pacientes de la unidad de cuidados intensivos y es altamente confiable por el buen reporte entre evaluadores, la encuesta estará conformada con órdenes de movimientos activos que el paciente deberá ejecutar y su interpretación nos servirá para poder analizar la variable de fuerza muscular periférica; así mismo, el manovacuómetro nos permitirá medir la presión inspiratoria máxima mediante una inspiración activa y de esfuerzo por parte del paciente.

3.7.2. Descripción de instrumentos

3.7.2.1. Medical Research Council

Para realizar la evaluación, primero debemos ver que el paciente se encuentre despierto, hemodinámicamente estable, con oxigenación adecuada, dolor controlado y entienda las órdenes simples. Antes de iniciar a evaluar, debemos alinear al paciente para que se encuentre en una buena posición en decúbito supino y realice los movimientos sin sobreesfuerzos ni compensaciones.

Para ello, se le indica que realice los siguientes movimientos de manera secuencial, primero el lado derecho y luego el lado izquierdo con abducción de hombro, donde nosotros evaluamos el músculo deltoides y el paciente eleva el brazo lateralmente a 90°; flexión de codo, donde valoramos el bíceps, le colocamos el codo a 0° y le pedimos que doble el codo, extensión de muñeca, donde fijamos el antebrazo y le pedimos que levante la mano hacia atrás; flexión de cadera, para evaluar el psoas-iliaco y se le pide que levante el muslo; extensión de rodilla, para valorar el cuádriceps, con la rodilla a 45° de flexión, se le pide que la estire; dorsiflexión de tobillo, para evaluar el tibial anterior, se le pide que lleve la punta del pie hacia la rodilla.

Posteriormente, se da una puntuación de 0 cuando no se observa una contracción visible, se puntúa 1 cuando hay una contracción palpable pero el paciente no llega a ejecutar el movimiento del miembro, se puntúa 2 cuando hay movimiento en el mismo plano horizontal, 3 cuando el movimiento va contra gravedad, 4 cuando el movimiento es contra la gravedad, 5 cuando la fuerza del paciente es normal y es capaz de vencer una resistencia fuerte apropiada a su sexo y edad. Con ello, se podrá identificar cuánta puntuación presenta el paciente y en que escala se encuentra (56).

Además, para evaluar con el manovacuómetro, la prueba debe ser clara y motivando al paciente para que tenga un mejor resultado; para ello, el paciente debe estar en sedente o semisentado con sellado bucal adecuado y utilizando pinzas nasales; se le pide al paciente que realice una inspiración máxima y el manovacuómetro registra la presión negativa máxima alcanzada, en cmH₂O, se realizarán 3 intentos y se registrará el valor más alto y reproducible (57).

3.7.3. Validación

La escala del MRC ha sido ampliamente validada en contexto de Unidad de Cuidados Intensivos. En un estudio observacional con pacientes adultos ventilados, la confiabilidad entre observadores fue muy alta (ICC = 0.94; κ = 0.60 para MRC <48), lo cual confirma que la escala es consistente y precisa para diagnosticar debilidad muscular adquirida en UCI (58). Además, para el manovacuómetro, se demostró que mide de manera precisa la fuerza inspiratoria (r = 0.80) (59); además, se evidencia que los equipos de bajo costo generan un buen puntaje de validez con un coeficiente de correlación de concordancia (ρ_c) de 0.999 para PIMax (60). Así mismo, el presente estudio será validado por 3 juicios de expertos.

3.7.4. Confiabilidad

La escala MRC también ha sido aplicada en el contexto clínico peruano con adecuados niveles de confiabilidad. Un estudio desarrollado por Vásquez Huamán (2020) en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, validó el uso de la escala MRC en pacientes postquirúrgicos, encontrando una alta consistencia interna (alfa de Cronbach > 0.85) y una buena correlación interevaluador (coeficiente intraclass > 0.80) (61).

En cuando al manovacuómetro, se mostró que fisioterapeutas (novatos y expertos) lograron ICC entre 0.914 y 0.925 en la medición de PIMÁx (50) y en el Perú se valida al realizarse una investigación en pacientes con hemodiálisis (62).

3.8 Procesamiento y Análisis de datos

Los datos obtenidos a partir de la evaluación de la fuerza muscular periférica (medida mediante la escala MRC) y de la fuerza muscular respiratoria (medida a través del PIMÁx con manovacuómetro) serán registrados inicialmente en hojas de cálculo en Microsoft Excel. En esta fase se procederá a la codificación de variables, asignando valores numéricos a cada dimensión e indicador de los instrumentos utilizados.

Posteriormente, se llevará a cabo un proceso de depuración de la base de datos, que incluirá la verificación de consistencia interna, detección y eventual exclusión de valores atípicos, así como la comprobación de datos faltantes, con el fin de garantizar la calidad y confiabilidad de la información.

Una vez consolidada la base, los datos serán exportados al software SPSS versión 23 para su análisis estadístico. Se realizará un análisis descriptivo de las variables (medidas de tendencia central, dispersión y distribución de frecuencias), presentando los resultados en tablas y gráficos para una mejor interpretación.

En el análisis inferencial, se evaluará la relación entre la fuerza muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria. Dado el diseño correlacional, se empleará la prueba de correlación de Spearman (ρ) al tratarse de variables de nivel ordinal y por no asumirse normalidad en la distribución de los datos. Asimismo, se establecerá un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$ para la interpretación de los resultados.

Los hallazgos se reportarán de acuerdo con los objetivos específicos del estudio, permitiendo determinar el grado de asociación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de UCI.

3.9 Aspectos éticos:

Para realizar esta tesis, se solicitará al comité de ética de la Universidad Norbert Wiener la autorización respectiva para poder ser ejecutado; así mismo, se pedirán los permisos correspondientes al hospital donde se desarrollará el estudio. Esta investigación cumplirá con las normas éticas establecidas para la investigación en seres humanos, evitando vulnerar el derecho a la confidencialidad de los pacientes. Además, se entregará a los participantes un consentimiento informado que explique su participación en el estudio, reconociendo su derecho a retirarse en cualquier momento si, en opinión del investigador, la continuidad del procedimiento pudiera poner en riesgo su bienestar; conforme a la Declaración de Helsinki, se respetarán los principios bioéticos de no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia (63), priorizando el bienestar de las persona por encima de los interés científicos y realizando una evaluación eficaz, efectiva y de calidad; por ello, la participación será voluntaria y solo se incluirán a los pacientes que brinden su consentimiento, luego de obtener la información clara, asegurando confidencialidad mediante el uso de códigos, minimizando cualquier posible repercusión física, mental o sobre su personalidad.

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2025										
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Oct.	Nov
I. PLANIFICACIÓN											
Elaboración del protocolo	x										
Identificación del problema		x									
Formulación del problema		x									
Recolección bibliográfica		x									
Antecedentes del problema		x									
Construcción del marco teórico			X								
Objetivo e hipótesis			X								
Variables y su operacionalización				x							
Diseño de la investigación e instrumentos					x						
Validación y aprobación					x						
Presentación e inscripción del proyecto de tesis a la escuela de posgrado						X					
II. EJECUCIÓN											
Plan de recolección de datos											
Recopilación de datos						X	x	X	x		

Control de calidad y elaboración de base de datos										x		
Digitación de datos										x		
Elaboración de los resultados										x		
Análisis y discusión										x		
III. INFORME FINAL												
Preparación de informe preliminar											x	
Preparación de informe definitivo											x	
Presentación final de la tesis en la EPG											x	
Publicación y difusión												x

4.2. Presupuesto

Nº	Materiales	Cuantos	Unitario	Costo total
1	Manovacuómetro	1 unidad	400.00	400.00
2	Guantes	3 cajas	15.00	45.00
3	Mascarillas	2 cajas	50.00	100.00
4	Mandil	100 unidades	4.00	40.00
5	Papel bond	1 millar	20.00	20.00
6	Lapiceros	1 caja	15.00	15.00
7	Impresiones	200 unidades	0.30	60.00
Servicios				

8	Luz		150.00	150.00
9	Internet		150.00	150.00
Recursos Humanos				
10	Asesor metodológico	1	900.00	900.00
11	Estadista	1	800.00	800.00
		TOTAL		2,680.00

BIBLIOGRAFÍA:

1. Marshall JC, Bosco L, Adhikari NK, Connolly B, Diaz J, Dorman T, et al. What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *J Crit Care.* 2017;37:270–276. doi:10.1016/j.jcrc.2016.06.024
2. Aguilar-García C, Martínez-Torres C. La realidad de la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.)* [revista en la Internet]. 2017 Jun [citado 2025 Ago 11]; 31(3): 171-173. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000300171&lng=es.

3. Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJ, Herridge MS, et al. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Crit Care Med.* 2007;35(10):2163–2171. (Referred in meta-review 2017)
4. Fernández-Merjildo D, Porrás-García W, León-Rabanal C, Zegarra-Piérola J. Rev Med Hered [Internet]. 2019 Ene [citado 2025 Ago 11] ; 30(1): 5-11. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2019000100002&lng=es. <http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v30i1.3466>.
5. Bissett B, Leditschke IA, Green M, Marzano V, Collins S, Van Haren F. Inspiratory muscle training for intensive care patients: a multidisciplinary practical guide for clinicians. *Aust Crit Care.* 2019;32(3):249–55. doi:10.1016/j.aucc.2018.06.001.
6. American Thoracic Society/European Respiratory Society. Statement on respiratory muscle testing: P_{Imax} is the maximum negative pressure generated at the mouth during a maximal static inspiratory effort against an occluded airway. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(4):518-624.
7. El-Menyar A, Pillai L, Al-Thani H. Weaning predictors: parameters to watch in critically ill patients. *World J Crit Care Med.* 2014;3(2):37-43.
8. Hsieh MH, et al. Prediction of weaning difficulty for planned extubation patients with an artificial neural network. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(40):e17392.
9. Chuang CY, Hsu HS, Chen GJ, Chuang TY, Tsai MH. Underweight predicts extubation failure after planned extubation in intensive care units. *PLoS One.* 2023;18(4):e0284564.
10. Dres M, Goligher EC, Heunks LMA, Brochard LJ. Critical illness-associated diaphragm weakness. *Intensive Care Med.* 2017;43(10):1441–52.
11. Khalil A, et al. A Cross-Sectional Study of the Impact of ICU-Acquired Weakness: Prevalence, Associations, and Severity. *Crit Care.* 2023;27
12. Medrinal C, Prieur G, Frenoy É, Robledo-Quesada A, Poncet A, Bonnevie T, et al. Respiratory weakness after mechanical ventilation is associated with one-year mortality—a prospective study. *Crit Care.* 2016;20(1):231.
13. Poddighe D, Van Hollebeke M, Choudhary YQ, Langer D, Hermans G, Gosselink R, et al. Accuracy of respiratory muscle assessments to predict weaning outcomes: a systematic

review and comparative meta-analysis. *Crit Care.* 2024;28:70. doi:10.1186/s13054-024-04823-4.

14. Shah SM. Inspiratory and peripheral muscle strength as predictors for extubation failure in COVID-19 patients. *Crit Care.* 2022;26:45. doi:10.1186/s13054-022-03926-0.

15. Dres M, Goligher EC, Heunks LMA, Brochard LJ. Critical illness-associated diaphragm weakness. *Intensive Care Med.* 2017;43(10):1441–52.

17. Bragança RD, Gomez Ravetti C, Barreto L, Nobre VAN. Use of handgrip dynamometry for diagnosis and prognosis assessment of ICU-acquired weakness. *Heart Lung.* 2019

18. De Beer-Brandon CR, van Rooijen AJ, Becker PJ, Paruk F. Upper limb muscle strength and exercise endurance as predictors of successful extubation in mechanically ventilated patients. *J Crit Care.* 2024;75:154389. doi:10.1016/j.jcrc.2024.154389.

19. Taketa T, Uchiyama Y, Miyagi Y, Yamakawa S, Seo T, Yanagida A, Sasanuma N, Kodama N, Domen K. Long-term health-related quality of life and physical function of COVID-19 survivors with ICU-acquired weakness. *Prog Rehabil Med.* 2024;9:20240012. doi:10.2490/prm.20240012

20. Jung B, Chanques G, Futier E, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Crit Care.* 2020;24:474.

21. Cottureau A, Tadié JM, Farhni M, et al. Handgrip strength to predict extubation outcome: a prospective multicenter trial. *Ann Intensive Care.* 2021;11(1):120

22. Fontela PC, Glaeser SS, Martins LF, Condessa RL, Prediger DT, Forgiarini SG, Forgiarini LA Jr, Lisboa TC, Friedman G. Medical Research Council Scale predicts spontaneous breathing trial failure and difficult or prolonged weaning of critically ill individuals. *Respir Care.* 2021;66(5):733–741. doi:10.4187/respcare.07739

23. Wang TH, Wu CP, Wang LY. Impact of peripheral muscle strength on prognosis after extubation and functional outcomes in critically ill patients: a feasibility study. *Sci Rep.* 2021;11:16082. doi:10.1038/s41598-021-95647-7.

24. Cárvajal-Fernández A, et al. *Accuracy of respiratory muscle assessments to predict weaning success: systematic review and meta-analysis.* *Crit Care.* 2024

25. Valerio-Machaca R. Fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos mayores hospitalizados del Servicio de Geriátría del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2019–2021 [Tesis de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2022.
26. Chero-Pisfil SL, Díaz-Mau AY, Gutiérrez-Vicuña JD. Características y correlación entre distancia recorrida y fuerza de presión manual en peruanos que padecieron COVID-19. *Medisur*. 2022;20(3):527–32.
27. Munarriz-Ticona AC. Asociación de la fuerza de presión manual con los índices predictores de destete de la ventilación mecánica y extubación en pacientes neurocríticos. *Rev Med Intensiva y Cuidados Críticos “Intensivos”* 2019;12(1):5–11.
28. Chlan LL, Tracy MF, Guttormson JL, Savik K. Peripheral Muscle Strength and Correlates of Muscle Weakness in Patients Receiving Mechanical Ventilation. *College of Nursing Faculty Research and Publications*. 2015
29. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit–acquired weakness. *Crit Care*. 2015;19:274. doi:10.1186/s13054-015-0993-7
30. Yoshihara I, Kondo Y, Okamoto K, Tanaka H. Sepsis-Associated Muscle Wasting: A Comprehensive Review from Bench to Bedside. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(5):5040.
31. Wang W, Xu C, Ma X, Zhang X, Xie P. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:559789.
32. Latronico N, Bolton CF. Critical illness-associated limb and diaphragmatic weakness is linked to longer ICU stay, functional dependency, and increased mortality; physical disability may persist for months or years post-discharge. *Critical Care*. 2024.
33. Now aapmr. ICU-acquired weakness is characterized by symmetric limb and respiratory muscle weakness, often with reduced reflexes, and difficulty weaning from mechanical ventilation: long-term morbidity and functional decline are common. *Now AAPMR*. 2023.
34. Reynolds GA, Bissett BM. Respiratory muscle weakness is a likely consequence of prolonged mechanical ventilation, leading to diaphragmatic atrophy, extubation failure, and increased mortality both in-hospital and up to one year. *Respiratory Muscle Rehabilitation*. 2020.

35. Burns-KEA, Wong-J, Rizvi-L, Lafrenière-Roula-M, Thorpe-K. Spontaneous breathing trial techniques and criteria for extubation readiness: daily weaning protocols, RSBI, PIMax, vital capacity, airway protection, sedation minimization. *JAMA*. 2024.
36. Levine S, Nguyen T, Taylor N, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008;358(13):1329-1337. doi:10.1056/NEJMoa070447.
37. Thille AW, Boissier F, Muller M, Levrat A, Bourdin G, Rosselli S, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Crit Care*. 2020;24:86. doi:10.1186/s13054-020-2807-9.
38. Bouadma L, Betbese P, Bouhemad B, et al. Failure of ventilator weaning in medical intensive care unit patients: Causes and prognostic features. *Clin Microbiol Infect*. 2009;15(7):670-676. doi:10.1111/j.1469-0691.2009.02776.x.
39. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *JAMA*. 1999;281(14):1859-1865.
40. Tucker AR, Simpson JC, Connolly B, Lima RC, Bolton C, Hermans G. ICU-acquired weakness correlates with extubation failure and mortality: a prospective observational study. *Crit Care Med*. 2022;50(4):e289–e297. doi:10.1097/CCM.0000000000005443.
41. Li Z, Zhang Q, Zhang P, Sun R, Jiang H, Wan J, et al. Prevalence and risk factors for intensive care unit acquired weakness: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(36):e22013. doi:10.1097/MD.00000000000022013
42. Chen J, Huang M. Intensive care unit-acquired weakness: Recent insights. *J Intensive Med*. 2023;4(1):73-80. doi:10.1016/j.jointm.2023.07.002
43. Dres M, Goligher EC. Respiratory muscle dysfunction in critical illness. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(12):1504–1512. doi:10.1164/rccm.201910-1958CI.
44. Medrinal C, Prieur G, Frenoy É, Robledo-Quesada A, Poncet A, Bonnevie T, et al. Respiratory weakness after mechanical ventilation is associated with one-year mortality—a prospective study. *Crit Care*. 2016;20(1):231. doi:10.1186/s13054-016-1418-y

45. Fan E, Cheek F, Chlan L, Gosselink R, Hart N, Herridge MS, et al. An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: the diagnosis of intensive care unit–acquired weakness in adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190(12):1437–46.
46. Boussuges A, Rives S, Finance J, Brégeon F. Assessment of respiratory muscle strength with non-invasive tests in healthy subjects. *BMC Pulm Med*. 2020;20(1):14. doi:10.1186/s12890-019-1044-x.
47. Elbouhy MA, Elsaid AR, Hashem AM, Abdelrahman HS, Elhadidy AA. Predictive value of maximum inspiratory pressure in weaning of mechanically ventilated COPD patients. *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2016;65(3):703–7. doi:10.1016/j.ejcdt.2016.05.010.
48. Caruso P, Albuquerque AL, Santana PV, Cardenas LZ, Ferreira JG, Prado T, et al. Diagnostic methods to assess inspiratory and expiratory muscle strength. *J Bras Pneumol*. 2015;41(2):110–23. doi:10.1590/S1806-37132015000004474.
49. Parry SM, Granger CL, Berney S, Jones J, Beach L, El-Ansary D, et al. Assessment of impairment and activity limitations in the critically ill: a systematic review of measurement instruments and their clinimetric properties. *Intensive Care Med*. 2015 May;41(5):744-762.
50. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. 6.^a ed. México: McGraw-Hill; 2014.
51. Sampieri RH, Collado CF, Lucio MP. **Metodología de la investigación**. 7.^a ed. México D.F.: McGraw-Hill; 2021. p. 178-180.
52. Arias Galicia F. *Elementos de metodología de la investigación*. 2.^a ed. México: Trillas; 2012.
53. Cea D’Ancona MA. *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. 3.^a ed. Madrid: Síntesis; 2017.
54. Porta M. *Diccionario de Epidemiología*. 6.^a ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2016.
55. Cea D’Ancona MA. *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. 3.^a ed. Madrid: Síntesis; 2017.

56. Kleyweg RP, van der Meché FG, Schmitz PI. Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barré syndrome. *Muscle Nerve*. 1991;14(11):1103-9.
57. Curtis J, Mocchetti V, Rameau A, et al. Concurrent validity of a low-cost manometer for objective assessments of respiratory muscle strength. *Laryngoscope*. 2023. doi:10.1002/lary.31106.
58. Connolly BA, Jones GD, Curtis AA, et al. Clinical predictive value of manual muscle strength testing during critical illness: an observational cohort study. *Crit Care*. 2013;17(5):R229. doi:10.1186/cc13052.
59. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care*. 2009;54(10):1348–59.
60. Silveira BMF, Pereira HLA, Chaves G, Ho DGC, Parreira VF. Reliability and validity of maximal respiratory pressures. *Respir Care*. 2024;69(7):881–90. doi:10.4187/respcare.10641.
61. Vásquez-Huamán. Validación de la escala Medical Research Council para evaluar fuerza muscular en pacientes postquirúrgicos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2020.
62. Cofré RM, Calderón MS, González PM, Saavedra NM, Cabello ME. Reliability in the measurement of maximum inspiratory pressure: experienced vs novice physiotherapist. *Fisioter Pesqui*. 2018;25(4):444–451.
63. Declaracion de Helsinki de la Asociacion Médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (1964). [Internet]. [cited 2025 Mar 03]; Disponible en: bioetica/files/2010/10/declaracion_helsinki.pdf <https://medicina.udd.cl/centro>

ANEXO 1: Carta de Presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta

Presidenta del Comité de ética de la Universidad Norbet Wiener

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo Licenciada de terapia física y rehabilitación requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación con la cual optaré el grado de Segunda especialidad en Fisioterapia Cardiorrespiratoria - TM. Terapia Física y Rehabilitación.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “Debilidad muscular periférica y fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia como investigador.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente



Juana Mercedes Córdova Gutierrez

D. N. I: 75920545

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE 1: FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA

Definición: Puntaje obtenido mediante la escala MRC en pacientes post-extubados.

PUNTUACIÓN:

Escala MRC: De 0 a 60 puntos

1. Debilidad leve: <48
2. Debilidad severa: <36 puntos

VARIABLE 2: FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA

Definición operacional: Valor de la presión inspiratoria máxima medido en cmH₂O obtenido mediante un manovacuómetro.

PUNTUACIÓN:

1. Normal:

PIMax \geq -60 cmH₂O (hombres)

\geq -50 cmH₂O (mujeres).

2. Disminuido:

PIMax entre -30 y -59 cmH₂O.

3. Severamente disminuido:

PIMax < -30 cmH₂O.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

VARIABLE 1: FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA

Definición	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Niveles y Rangos (valor final)
Capacidad de los músculos esqueléticos para generar fuerza contra una resistencia.	Puntaje obtenido mediante la escala MRC en pacientes post-extubados	<p>1.Fuerza muscular de miembros superiores proximales.</p> <p>2.Fuerza muscular de miembros superiores distales.</p> <p>3.Fuerza muscular de miembros inferiores proximales.</p> <p>4.Fuerza muscular de miembros inferiores distales</p>	<p>1.Abducción de hombro</p> <p>2. Flexión de codo</p> <p>3. Extensión de muñeca</p> <p>4. Flexión de cadera</p> <p>5. Extensión de rodilla</p> <p>6. Dorsiflexión de tobillo (Bilateral)</p>	Intervalo	<p>0 a 60 puntos</p> <p>*Debilidad leve: <48</p> <p>*Debilidad severa: <36 puntos</p>

VARIABLE 2: FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA

Definición	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Niveles y Rangos (valor final)
Capacidad de los músculos inspiratorios (diafragma e intercostales externos) para generar una presión negativa intratorácica durante una inspiración máxima contra vía aérea ocluida.	Valor de la presión inspiratoria máxima medido en cmH ₂ O obtenido mediante un manovacuómetro. utilizando un manovacuómetro.	1.Fuerza inspiratoria diafragmática. 2.Fuerza inspiratoria intercostal. 3.Presión inspiratoria máxima (PIMax). 4. Comparación con valores de referencia	1.Valor absoluto de PIMax (cmH ₂ O). 2.Número de intentos reproducibles (≥ 2 dentro de un 10% de diferencia). 3.Comparación con valores de referencia según edad y sexo.	De razón: valores numéricos en cmH ₂ O.	*Normal: PIMax ≥ -60 cmH ₂ O (hombres) o ≥ -50 cmH ₂ O (mujeres). *Disminuido: PIMax entre -30 y -59 cmH ₂ O. *Severamente disminuido: PIMax < -30 cmH ₂ O.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

TÍTULO: “DEBILIDAD MUSCULAR PERIFÉRICA Y FUERZA MUSCULAR

N°	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	VARIABLE 1: FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros superiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	. Fuerza muscular de miembros superiores distales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores distales	X		X		X		
	VARIABLE 2: FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria diafragmática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria intercostal	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Presión inspiratoria máxima (PIMax)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Comparación con valores de referencia	X		X		X		

RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS EXTUBADOS DE LA UCI, LIMA 2025”

1 pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Aplicación solo para este estudio

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador.

Mg: Cisneros Canlla Orlando Horacio

DNI: 41830413

Especialidad del validador: Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

23 de agosto del 2025



Mg. Orlando Horacio Cisneros Canlla
Tecnólogo Médico
Terapia Física y Rehabilitación
C.T.M.P 6651 R.N.G.A. M-0087

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

TÍTULO: “DEBILIDAD MUSCULAR PERIFÉRICA Y FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS EXTUBADOS DE LA UCI, LIMA 2025”

N°	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	VARIABLE 1: FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros superiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	. Fuerza muscular de miembros superiores distales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores distales	X		X		X		
	VARIABLE 2: FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria diafragmática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria intercostal	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Presión inspiratoria máxima (PIMax)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Comparación con valores de referencia	X		X		X		

1 pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Aplicación solo para este estudio

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador.

Mg: Terrones Bartolo Carlos Enrique

DNI: 43416869

Especialidad del validador: Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

23 de agosto del 2025



Mg. Carlos E. Terrones Bartolo
Esp. Fisioterapia Cardiorrespiratoria
CTMP: 7907 RNE: 0023

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS.

TÍTULO: “DEBILIDAD MUSCULAR PERIFÉRICA Y FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS EXTUBADOS DE LA UCI, LIMA 2025”

N°	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	VARIABLE 1: FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros superiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	. Fuerza muscular de miembros superiores distales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores proximales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza muscular de miembros inferiores distales	X		X		X		
	VARIABLE 2: FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA							
	DIMENSIÓN 1:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria diafragmática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Fuerza inspiratoria intercostal	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Presión inspiratoria máxima (PIMax)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Comparación con valores de referencia	X		X		X		

1 pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Aplicación solo para este estudio

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador.

Mg: Romero Delgado Delia Jenifer

DNI: 40678797

Especialidad del validador: Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

23 de agosto del 2025



Lic. Romero Delgado Delia Jenifer
Tecnólogo Médico
Terapia Física y Rehabilitación
C.T.M.P. 13946

Firma del Experto Informante

ANEXO 2: Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIE-VRI

Instituciones : Universidad Privada Norbert Wiener
Investigador : Juana Mercedes Córdova Gutierrez
Título : Debilidad muscular periférica y presión inspiratoria máxima en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025

I. INVITACIÓN

Estamos invitando a usted a participar en un estudio denominado: Debilidad muscular periférica y presión inspiratoria máxima en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.

II. INFORMACIÓN

2.1 Propósito del estudio

Este es un estudio desarrollado por el bachiller investigador de la Universidad Privada Norbert Wiener, El propósito de este estudio es “Determinar la relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025”, para lo cual su ejecución ayudará a mejorar la intervención fisioterapéutica de los pacientes que asisten al Hospital Nacional Arzobispo Loayza y gracias a ello, podremos como obtener nuevos conocimientos científicos sobre los pacientes y esto nos permitirá mejorar el tratamiento fisioterapéutico respiratorio en los pacientes críticos y generar una extubación exitosa.

II.2 Duración del estudio: El estudio se realizará en un periodo de cuatro meses, que corresponde entre agosto a diciembre del 2025.

II.3 Numero esperado de participantes: La cantidad de personas como muestra serán 86 pacientes extubados que se encuentren en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza.

II.4 Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos, mayores de 18 años, que hayan estado bajo ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas.
- Pacientes que hayan tolerado la prueba de respiración espontánea y hayan sido extubados.

- Pacientes conscientes y que puedan colaborar para la medición de fuerza muscular periférica.
- Pacientes que firmen en consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Pacientes con alteraciones cognitivas graves que impida seguir las indicaciones de la evaluación.
- Pacientes con amputaciones o lesiones graves en miembros superiores e inferiores.
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica
- Pacientes con inestabilidad respiratoria
- Pacientes con enfermedad neuromuscular previa, que afecte la fuerza.

II.5 Procedimientos del estudio:

Si Usted decide participar en este estudio, debe tener parámetros hemodinámicos estables:

- SpO₂ (saturación de presión de oxígeno) $\geq 90\%$ con o sin soporte de O₂ (oxígeno).
- Debe estar despierto y colaborador.
- Se le realizarán las siguientes pruebas:

1. La escala de Medical Research Council: El paciente se colocará en decúbito supino o sentado según tolerancia, se evaluarán 6 grupos musculares bilaterales (hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo) en escala de 0 a 5. Además, la prueba será realizada por un fisioterapeuta entrenado, dando descansos de 30 a 60 segundos entre movimientos para evitar la fatiga del paciente.

2. La presión inspiratoria máxima: El paciente se ubicará en posición sedente o semisentada (30–45°), se le colocará pinza nasal y se le pedirá sellado bucal adecuado en la boquilla. Además, se le instruirá: “inspirar profundamente lo más fuerte posible contra el dispositivo” y se realizarán 3 intentos, con descansos de 1 minuto entre ellos, registrando el valor más alto y reproducible.

Ambas pruebas pueden demorar unos 20 minutos, los resultados se le entregarán a Usted en forma individual y almacenarán respetando la confidencialidad y el anonimato.

2.6 Riesgos:

La aplicación de los instrumentos para evaluar la fuerza muscular periférica (MRC) y la fuerza muscular respiratoria (PIMax con vacuómetro) implica mínimas molestias para los pacientes; sin embargo, dado que la población de estudio corresponde a pacientes críticos recién extubados, es necesario considerar posibles riesgos relacionados con la fatiga muscular, disnea o desaturación durante la maniobra. Por ello, los procedimientos serán realizados con estricto

cuidado, garantizando la seguridad clínica de los participantes y bajo supervisión del equipo de salud de la Unidad de Cuidados Intensivos. Por ello se detalla el manejo de riesgos:

- **Fatiga muscular excesiva:** se suspenderá la prueba si el paciente presenta cansancio marcado, sudoración excesiva o incapacidad para continuar.
- **Desaturación ($SpO_2 < 88\%$) o disnea intensa:** detener inmediatamente la prueba, administrar oxígeno suplementario según indicación médica, reposo y monitoreo.
- **Dolor o incomodidad:** detener la maniobra y reevaluar al paciente; de ser necesario, posponer la evaluación.
- **Límites éticos:** se respetará la dignidad y seguridad del paciente, evitando cualquier maniobra que genere riesgo vital o clínico.

2.7 Beneficios:

Usted se beneficiará informándose si es o no un paciente que presenta buena fuerza muscular periférica y respiratoria.

2.8 Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por la participación. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

2.9 Confidencialidad:

Nosotros guardaremos la información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de Usted. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio.

2.10 Derechos del paciente:

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de aceptar o rechazar su inclusión, así como de retirarse en cualquier momento sin que ello afecte la atención médica o fisioterapéutica que recibe en la Unidad de Cuidados Intensivos. Durante la evaluación de la fuerza muscular periférica (MRC) y la presión inspiratoria máxima (PIMax) se garantizará en todo momento su seguridad clínica, evitando maniobras que puedan ocasionar fatiga excesiva, desaturación, dolor o cualquier malestar significativo; si ello ocurriera, la prueba será suspendida de inmediato y se brindará la atención necesaria bajo supervisión del equipo de salud. Asimismo, usted tiene derecho a recibir información clara sobre los procedimientos, beneficios y posibles riesgos, así como a realizar cualquier consulta antes y durante el estudio. Su privacidad será respetada, los datos se registrarán de manera codificada y no se divulgará información personal que permita su identificación.

2.11 Preguntas/contacto

Si tiene preguntas o inquietudes puede comunicarse con la investigadora Juana Mercedes Córdova Gutierrez al 961216680. También, puede contactar al Comité de Ética que valida este estudio a través de la Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta, Presidenta del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la UPNW, al correo etica@uwiener.edu.pe.

2.12 Ocurrencia/reclamo

En caso de existir alguna ocurrencia o reclamo, puede contactar al Comité de Ética que valida este estudio a través de la Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta, Presidenta del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la UPNW, al correo comité.etica@uwiener.edu.pe

III. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que cosas pueden pasar si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar, aunque yo haya aceptado y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Participante

Nombres:

DNI:

Investigadora

Nombres: Juana Mercedes Córdova Gutierrez

DNI: 75920545

ANEXO 3: Ficha de recolección de datos:



“DEBILIDAD MUSCULAR PERIFÉRICA Y FUERZA

MUSCULAR

RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS EXTUBADOS DE LA UCI, LIMA 2025”

Estimado participante:

El presente cuestionario tiene como finalidad recopilar información de los adultos mayores, donde utilizaré dos instrumentos: Escala MRC para evaluar la fuerza muscular periférica y el manovacuómetro para medir la inspiración máxima respiratoria.

Es de interés que los datos que Ud. aporte sea sincero.

Autora: Juana Mercedes Córdova Gutierrez

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
Nombres y Apellidos	
Edad	
Sexo	
Diagnóstico principal	
Fecha de ingreso UCI	
Fecha de intubación en VM	
Fecha de extubación	

Ficha de Evaluación de Fuerza Muscular Periférica (MRC)

Se evalúan 6 grupos musculares bilaterales (12 evaluaciones en total). Cada grupo muscular se puntúa de 0 a 5, donde 0 = parálisis y 5 = fuerza normal. El puntaje total oscila entre 0 y 60 puntos.

Movimiento	Lado	Puntaje (0-5)
Abducción del hombro	Derecho	
Flexión del codo	Derecho	
Extensión de la muñeca	Derecho	
Flexión de la cadera	Derecho	
Extensión de la rodilla	Derecho	
Dorsiflexión del tobillo	Derecho	
Abducción del hombro	Izquierdo	
Flexión del codo	Izquierdo	
Extensión de la muñeca	Izquierdo	
Flexión de la cadera	Izquierdo	
Extensión de la rodilla	Izquierdo	
Dorsiflexión del tobillo	Izquierdo	
PUNTUACIÓN TOTAL		
CLASIFICACIÓN		

Puntuación

- 0** Parálisis completa: no hay contracción muscular visible o palpable.
- 1** Contracción muscular visible o palpable, pero sin movimiento articular.

Puntuación

- 2 Movimiento posible solo cuando se elimina la gravedad (plano horizontal).
- 3 Movimiento completo contra la gravedad, pero sin resistencia.
- 4 Movimiento completo contra la gravedad y con resistencia parcial (menor fuerza que lo normal).

Ficha de Evaluación de Fuerza Muscular Respiratoria (PIMax):

Paciente en posición sedente o semisentado, con sellado bucal y pinza nasal. Se le indica realizar una inspiración máxima contra el vacuómetro. Se registran tres intentos, anotando el valor más alto y reproducible en cmH₂O.

Intentos	Puntuación en cmH₂O
Primer Intento	
Segundo Intento	
Tercer intento	
PIMax FINAL:	
CLASIFICACIÓN:	

Clasificación:

- 1. Normal: PIMax \geq -60 cmH₂O (hombres) o \geq -50 cmH₂O (mujeres).
- 2. Disminuido: PIMax entre -30 y -59 cmH₂O.
- 3. Severamente disminuido: PIMax $<$ -30 cmH₂O.

ANEXO 4: Matriz de Consistencia:

OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
------------------	------------------	------------------	--------------------	--------------------	---------------------

<p>General: Determinar la relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Específico 1: Identificar las características sociodemográficas en los pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Específico 2: Identificar la debilidad muscular periférica en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Específico 3: Identificar es la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Específico 4: Identificar la correlación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Específico 5: Identificar la correlación entre la debilidad muscular periférica severa y</p>	<p>Hipótesis general: H: Existe relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025. H₀: No existe relación entre la debilidad muscular periférica y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p> <p>Hipótesis específica: H1: Existe relación entre la debilidad muscular periférica leve y la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025. H2: Existe relación entre la debilidad muscular periférica severa y la fuerza muscular</p>	<p>Fuerza muscular periférica</p>	<p>1.Fuerza muscular de miembros superiores proximales.</p> <p>2.Fuerza muscular de miembros superiores distales.</p> <p>3.Fuerza muscular de miembros inferiores proximales.</p> <p>4.Fuerza muscular de miembros inferiores distales</p>	<p>1.Abducción de hombro 2. Flexión de codo 3. Extensión de muñeca 4. Flexión de cadera 5. Extensión de rodilla 6. Dorsiflexión de tobillo (Bilateral)</p>	<p>Escala del Medical Research Council</p>
---	---	-----------------------------------	--	--	--

<p>la fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025.</p>	<p>respiratoria en pacientes</p>	<p>Fuerza muscular respiratoria</p>	<p>1.Fuerza inspiratoria diafragmática. 2.Fuerza inspiratoria intercostal. 3.Presión inspiratoria máxima (PIMax). 4. Comparación con valores de referencia</p>	<p>1.Valor absoluto de PIMax (cmH₂O). 2.Número de intentos reproducibles (\geq 2 dentro de un 10% de diferencia). 3.Comparación con valores de referencia según edad y sexo.</p>	<p>Manovacúmetro</p>
---	----------------------------------	-------------------------------------	---	--	----------------------

--	--	--	--	--	--

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

SOLICITO: PERMISO PARA PODER REALIZAR MI TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
CON LOS PACIENTE ADULTOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL
HOSPITAL ARZOBISPO LOAYZA DE LIMA.

SEÑOR

COORDINADOR ACADÉMICO DE LOS FISIOTERAPEUTAS DE LA UCI

LUIS ALBERTO SÁNCHEZ AVALOS

Yo, Juana Mercedes Córdova Gutierrez, identificada con DNI N°75920545, con domicilio en Av.
Eduardo de Habich N° 311. Urb. Ingeniería, San Martín de Porres.

Ante Ud. Con debido respeto me presento y expongo:

Solicito a Ud. permiso para realizar trabajo de Investigación en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza sobre “Debilidad muscular periférica y fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025” para optar el grado de Licenciado en Tecnología Médica con especialidad en Terapia Física y Rehabilitación en la Universidad Norbert Wiener.

POR LO EXPUESTO: Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Atentamente,

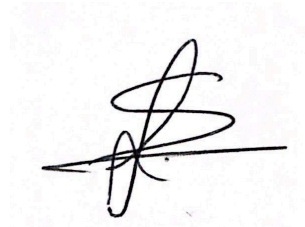


Juana Mercedes Córdova Gutierrez

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Yo, Luis Alberto Sánchez Avalos, con DNI N° 72610183, siendo el coordinador académico de los fisioterapeutas de la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Concedo permiso a la Srta. Juana Mercedes Córdova Gutierrez; para que pueda realizar su trabajo de Investigación sobre ‘Debilidad muscular periférica y fuerza muscular respiratoria en pacientes adultos extubados de la UCI, Lima 2025’’, dentro de la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, pudiendo encuestar, evaluar y trabajar con los pacientes adultos de la unidad.

Atentamente,



Luis Alberto Sánchez Avalos




11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-11-22	3%
2	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	2%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-11-25	<1%
4	Trabajos entregados	Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2022-09-21	<1%
5	Trabajos entregados	UNIBA on 2025-05-25	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-12-23	<1%
7	Trabajos entregados	uwiener on 2023-04-28	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-11-15	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-08-20	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-12-21	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Autónoma de Nuevo León on 2022-12-13	<1%