



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

**Trabajo Académico**

Efecto de la intervención fisioterapéutica en la fuerza muscular en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. Hospital Nacional Adolfo Guevara  
Velasco, 2022

**Para optar el Título Profesional de**

Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria

**Presentado por:**

**Autora:** Sequeiros Medina, Gleny


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5463-651X>

**Asesora:** Mg. Cautin Martinez, Noemi Esther

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

Lima – Perú

2024

|  |   |                                    |                          |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| <br>Universidad<br>Norbert Wiener | <b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                    |                          |
|  | <b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>   | <b>VERSIÓN: 01</b><br>REVISIÓN: 01 | <b>FECHA: 08/11/2022</b> |

Yo, Gleny Sequeiros Medina egresado de la Facultad de Ciencias de la salud y  Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico en la modalidad de proyecto de tesis titulado "EFECTO DE LA INTERVENCION FISIOTERAPEUTICA EN LA FUERZA MUSCULAR EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2022". Asesorado por el docente CAUTIN MARTINEZ, NOEMI ESTHER DNI 44152994 ORCID 0000-0002-4700-2850 tiene un índice de similitud de 4 (cuatro) % con código oid:14912:345358732 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....  
 Firma de autor 1  
 Gleny Sequeiros Medina  
 DNI: 44270553

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



.....  
 Firma  
 Noemi Esther Cautin Martinez  
 DNI: 44152994

Lima, 15 de mayo de 2024

## INDICE

### 1. EL PROBLEMA

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| <b>1.1.</b> | <b>Planteamiento del problema</b> .....         | 3  |
| <b>1.2.</b> | <b>Formulación del problema</b> .....           | 6  |
| 1.2.1.      | Problema general .....                          | 6  |
| 1.2.2.      | Problemas específicos .....                     | 6  |
| <b>1.3.</b> | <b>Objetivos de la investigación</b> .....      | 7  |
| 1.3.1.      | Objetivo general .....                          | 7  |
| 1.3.2.      | Objetivos específicos .....                     | 7  |
| <b>1.4.</b> | <b>Justificación de la investigación</b> .....  | 8  |
| 1.4.1       | Teórica .....                                   | 8  |
| 1.4.2       | Metodológica .....                              | 9  |
| 1.4.3       | Práctica .....                                  | 9  |
| <b>1.5.</b> | <b>Delimitaciones de la investigación</b> ..... | 9  |
| 1.5.1       | Temporal .....                                  | 9  |
| 1.5.2       | Espacial .....                                  | 10 |
| 1.5.3       | Recursos .....                                  | 10 |

### 2. MARCO TEÓRICO

|        |                                |    |
|--------|--------------------------------|----|
| 2.1.   | Antecedentes .....             | 11 |
| 2.2.   | Bases teóricas .....           | 17 |
| 2.3.   | Formulación de hipótesis ..... | 35 |
| 2.3.1. | Hipótesis general .....        | 35 |
| 2.3.2. | Hipótesis específicas .....    | 35 |

### 3. METODOLOGÍA

|      |                                     |    |
|------|-------------------------------------|----|
| 3.1. | Método de la investigación .....    | 36 |
| 3.2. | Enfoque de la investigación .....   | 37 |
| 3.3. | Tipo de investigación .....         | 37 |
| 3.4. | Diseño de la investigación .....    | 37 |
| 3.5. | Población, muestra y muestreo ..... | 38 |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.6.     | Variables y operacionalización .....                             | 40        |
| 3.7.     | Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....            | 44        |
| 3.7.1.   | Descripción de instrumentos .....                                | 44        |
| 3.7.1.1. | Para la variable fuerza muscular respiratoria: manovacuometro .. | 45        |
| 3.7.1.2  | Para la variable fuerza muscular periférica: escala MRC.....     | 49        |
| 3.7.1.3  | Para tiempo ficha de recolección de datos .....                  | 57        |
| 3.7.2.   | Validación .....   | 58        |
| 3.7.3.   | Confiabilidad .....  | 58        |
| 3.8.     | Procesamiento y análisis de datos.....                           | 59        |
| 3.9.     | Aspectos éticos .....  | 59        |
|          | <b>Referencias Bibliográficas</b> .....                          | <b>64</b> |
|          | <b>Anexos</b> .....  | <b>71</b> |

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En los últimos años, los adelantos en la medicina intensiva han logrado disminuir, de manera significativa, la cantidad de muertes en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Mas esto no significa una solución rápida de la enfermedad en el paciente crítico y, muy frecuentemente, los pacientes necesitan de estadías largas en la UCI, acrecentando ampliamente el riesgo de desenvolver complicaciones asociadas a ventilación mecánica e inmovilización prolongada (1).

Una de las principales complicaciones es, la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DA-UCI) que representa un importante problema clínico y es cada vez más habitual su aparición en los pacientes internados en la UCI. Lo que ocasiona una depreciación de la capacidad funcional y la calidad de vida, incluso después del alta hospitalaria hasta 5 años después (2).

La debilidad adquirida en la UCI puede causar miopatía aguda, polineuropatía del enfermo crítico (2), además se identifica que la atrofia del diafragma durante la VM ocurre tempranamente, previo al desarrollo de atrofia de musculatura periférica, como resultado se produce disfunción muscular respiratoria (3, 4). Stevens et al. realizaron una revisión sistemática, donde informaron una incidencia del 46%, en pacientes adultos de la UCI inscritos en 24 estudios (5).

En Estados Unidos la incidencia de DA-UCI es entre 26%-65% en pacientes que necesitaron ventilación mecánica durante 5 a 7 días. En Latinoamérica las cifras de

incidencia son relativamente parecidas en Colombia este afecta hasta el 11,0 % de los pacientes ingresados en una UCI y al 25,0-67,0 % de aquellos que requieren Ventilación Mecánica (VM) por más de 5 días (6). En Brasil se detectan en un 25 - 50% de los pacientes que demandan ventilación mecánica más de 5 días (2).

Dadas las complicaciones sistémicas deletéreas aproximadamente el 70% de los pacientes de la UCI tienen extubaciones fallidas en el primer intento, aumentando la debilidad en los músculos respiratorios (diafragma y músculos accesorios) y la miopatía y polineuropatía del paciente crítico, además los pacientes que se someten a periodos prolongados de VM muestran una disminución en la resistencia del músculo por lo que aumenta el riesgo de fatiga muscular de los músculos respiratorios posterior a la extubación (8,9).

La intervención multimodal sobre la debilidad adquirida en la UCI es la aproximación de tratamiento más actual a este problema. La combinación de tratamiento nutricional, ejercicio y terapias anticatabólicas y antiinflamatorias parece tener un efecto sumatorio para conseguir un mayor impacto en la recuperación física de los pacientes que son dados de alta de UCI (10).

Desde la fisioterapia se han presentado diferentes protocolos que podrían evitar estas secuelas o limitar su afectación, ayudando a que el destete se realice de forma rápida y entubaciones fallidas, determinadas como protocolos de movilización precoz y fortalecimiento de los músculos respiratorios y (9). No obstante, no se cuenta con información metodológica que generalice el manejo de estas tácticas en las UCI además de

la poca evidencia sobre la efectividad de esta intervención sobre la fuerza muscular inspiratoria.

Por lo antes expuesto, es necesario realizar una investigación sobre el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la debilidad adquirida en la UCI, asociada al tiempo de ventilación mecánica y la mengua de la fuerza muscular respiratoria y periférica.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión inspiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión espiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

¿Existe relación entre fuerza muscular inspiratoria, espiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular según el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2022?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Establecer el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión inspiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Evidenciar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión espiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.



Determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Establecer la relación entre fuerza muscular inspiratoria, espiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Relacionar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular según el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

##### **1.4.1 Justificación Teórica**

Cerca del 40% del tiempo total de duración en Ventilación Mecánica (VM) en la UCI es demandado para llevar a cabo el destete del soporte respiratorio. Se ha confirmado que el 69% de los pacientes es de destete fácil, mientras que la VM prolongada (VMP) se presenta en el 15% de ellos, reflejado en estadías hospitalarias mayores a 10 días (7).

El problema en el destete de la VM constituye un inconveniente muy significativo, pues aumenta las complicaciones asociadas a la VM además de la aparición de la debilidad adquirida en la UCI, que generara un círculo vicioso de difícil ruptura. Esta situación, consume hasta el 40% de todos los recursos de la UCI además de llevar a un menoscabo significativo de la calidad de vida pudiendo terminar en una discapacidad de difícil recuperación o de larga instauración (9). La presente investigación contribuirá con la recolección de información para demostrar que el accionar del fisioterapeuta en la UCI,

ayudara a disminuir el tiempo de ventilación mecánica, destete y por ende en costos/gastos de atención.

#### **1.4.2 Justificación Metodológica**

La presente investigación de enfoque cuantitativo de diseño pre experimental longitudinal, buscara utilizar instrumentos validados como la de medición manual de la fuerza muscular realizada a través del Medical Research Council (MRC) que es referenciada como método para el diagnóstico de debilidad muscular adquirida en la UCI, la presión inspiratoria y espiratoria máxima (PIM y PEM) (11) para evaluar la fuerza muscular respiratoria en dos momentos pre intervención y post intervención; para demostrar el efecto de la intervención fisioterapéutica y así sustentar la necesidad del fisioterapeuta en esta área.

#### **1.4.3 Justificación Práctica**

El presente trabajo de investigación buscara demostrar a partir de la aplicación de los instrumentos de evaluación, el efecto de la intervención fisioterapéutica a través de un protocolo de entrenamiento muscular respiratorio y movilización precoz, sobre la fuerza muscular, pudiendo demostrar la necesidad de nuestra intervención y presencia en las UCIS de todos los hospitales para prevenir y revertir la debilidad adquirida en la UCI.

### **1.5. Delimitaciones de la investigación**

#### **1.5.1 Temporal**

El presente trabajo de investigación de diseño pre-experimental longitudinal se llevará a cabo durante los meses de octubre y diciembre, último trimestre del año 2022, tiempo en el cual se realizará un, doble corte de evaluación antes de la intervención y luego de ella o previa al alta de la unidad.

### **1.5.2 Espacial**

El trabajo de investigación en sus diferentes etapas se ejecutará a cabo en la unidad de cuidados intensivos que consta de: UCI COVID y UCIN COVID áreas de atención exclusiva a pacientes con diagnóstico de SARS-COV y sus complicaciones; UCI VERDE dirigido a la atención de pacientes con diversas patologías con criterios de ingreso a la unidad y UCIN VERDE área de atención a pacientes críticos quirúrgicos, áreas del Hospital Nacional Adolfo Guevara, en el distrito de Cusco, provincia de Cusco y departamento de Cusco.

### **1.5.3 Recursos**

La investigación será realizada aplicando una evaluación inicial y final para lo cual se necesitará diversos recursos tales como: fichas de evaluación, flujometro, pinza nasal, silla y lapiceros. Para la aplicación del protocolo serán necesarios la utilización de diferentes materiales como: entrenadores respiratorios, bandas elásticas, cicloergometro, silla, andadores, banquillos, pelotas, etc.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

**Chen et al. (2012)** en su investigación tuvieron como objetivo “*evaluar el impacto del entrenamiento físico en la mecánica pulmonar, el estado físico funcional y los resultados de la hospitalización en pacientes con ventilación mecánica prolongada (PMV).*”. Realizaron un estudio de diseño experimental, prospectivo, aleatorizado y simple ciego en 27 pacientes con PMV en un centro de salud se separaron aleatoriamente en un grupo de entrenamiento con ejercicio y un grupo de control. Se realizó la medición de la mecánica pulmonar (medición del volumen corriente e índice de respiración rápida y superficial) y el estado físico funcional través del índice de Barthel y la escala de independencia funcional (FIM). Los resultados demostraron que el grupo de entrenamiento tuvo una mejora en el estado funcional, reducción en la estadía hospitalaria y mayores tasas de destete y supervivencia que el grupo de control, aunque estadísticamente no se encontraron diferencias (12).

**Meza et al. (2018)** tuvieron como objetivo “*determinar el efecto del programa fisioterapéutico propuesto sobre la fuerza muscular del paciente críticamente enfermo*” realizaron un estudio prospectivo experimental en el que se incluyeron 10 personas (8 varones y 2 mujeres) divididos en 2 grupos, uno impartido por fisioterapeutas y el otro por familiares bajo recomendaciones verbales y escritas. Se valoró en ambos grupos la escala de Medical Research Council (MRC) al inicio del tratamiento y al alta de UCI como del hospital. Se obtuvo como resultado que el grupo experimental (MRC inicial 35.6-MRC

final 47.4) mostro una mejora en la delta de fuerza versus el grupo control (MRC inicial 51.6-MRC final 54.6) (Delta: 11.8 vs 3.0,  $p=0.008$ ), demostrando que la intervencion fisioterapéutica tuvo un efecto significativo sobre la fuerza muscular (13).

**Castro et al. (2012)** en su investigación tuvieron como objetivos *“verificar si la atención de fisioterapia proporcionada dentro de las 24 h / día para pacientes hospitalizados en la UCI reduce la duración de la estancia, el soporte ventilatorio mecánico, la infección pulmonar y la mortalidad en comparación con una atención de fisioterapia proporcionada dentro de las 6 h / día.”* Realizaron un estudio de cohorte, se aplicó un protocolo de atención de fisioterapia, priorizando la terapia motora y respiratoria a cada paciente ingresado en dos UCIs, en 146 pacientes de dos hospitales, 73 en cada grupo; las medidas de resultado evaluadas fueron: diagnóstico clínico, medicación en uso, comorbilidades, puntajes SOFA y APACHE II, estancia en la UCI y duración en ventilación mecánica, aparición de infecciones nosocomiales respiratorias y supervivencia. Se demostró que los pacientes ingresados en el grupo A (fisioterapia 24h/día) presentaron menor estancia en ventilación mecánica ( $p < 0,0001$ ), estancia en UCI (pag Z 0,0003), infecciones nosocomiales respiratorias (pag Z 0,0043) que los pacientes ingresados en el grupo B. No encontrándose diferencias en la puntuación APACHE II (pag Z 0,8) y puntajes SOFA (pag Z 0,2) entre grupos. El riesgo de mortalidad fue OR 1,3 (1,01mi2,33) (pag Z 0,04) para pacientes del servicio B (14).

**Pattanshetty et al. (2010)** en su estudio tuvieron como objetivo *“evaluar el efecto de la fisioterapia torácica multimodal en pacientes intubados y ventilados mecánicamente en tratamiento en las unidades de cuidados intensivos (UCI) para la prevención de NAV”*.

En este ensayo clínico aleatorizado se incluyeron 101 pacientes adultos intubados y ventilados mecánicamente. Se administró hiperinsuflación manual (HM) y succión a los pacientes del grupo de control (n = 51), y posicionamiento y vibraciones de la pared torácica además de HM más succión (fisioterapia torácica multimodal) a los pacientes del grupo de estudio (n = 50) hasta que fueron extubados. Para medir los resultados se evaluó la puntuación Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) que mostró una disminución significativa al final de la extubación determinando un resultado exitoso o alta en ambos grupos (P = 0,00) y una disminución significativa en la tasa de muerte en el grupo que recibió fisioterapia torácica multimodal en comparación con el grupo de control (49%) (P = 0,007) (15).

**Berti et al. (2012)** en su estudio plantearon como objetivo “*evaluar el efecto que tiene la HM combinada con la compresión espiratoria de la caja torácica (ERCC) sobre la duración de la estancia en la UCI y la duración de la ventilación mecánica (VM)*”. En este ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, y controlado participaron 49 pacientes de una UCI en VM divididos en 2 grupos de 24 y 25 asignados aleatoriamente a fisioterapia respiratoria (FR) y grupo de control. Demostró que la intervención disminuyó la duración de la VM (en día 2 (0,0% frente a 37,5%), día 3 (0,0% frente a 37,5%), día 4 (5,3% frente a 37,5%) y día 5 (15,9% vs 37,5%)), mejoro la tasa de alta de la UCI (en el día 3 (0% vs 25%), día 4 (0% vs 31%) y día 5 (0% vs 31%)) y la puntuación de Murray (16).

**Moreira et al. (2015)** en su estudio tuvieron como objetivo “*evaluar cambios en la mecánica ventilatoria y hemodinámica que ocurren en pacientes dependientes de ventilación mecánica que son sometidos a un protocolo estándar de terapia respiratoria*”

Este estudio experimental y prospectivo fue realizado en 104 pacientes dependientes de ventilación mecánica fueron sometidos a un protocolo de fisioterapia respiratoria. Se evaluaron las variables ventilatorias (distensibilidad pulmonar dinámica, resistencia del sistema respiratorio, volumen corriente, presión inspiratoria pico (PIP), frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno) y las variables hemodinámicas (frecuencia cardíaca). Se observaron que los cambios positivos en las variables ventilatorias estaban presentes (Compliance ml/cmH<sub>2</sub>O: T-1 52,3 ± 16,1 T+1 64,7 ± 20,2; Volumen tidal ml: T-1 550 ± 134 T+1 672 ± 146; PIP T-1 22,2 ± 5,54 T+1 21,5 ± 5,24), en la evaluación realizada una hora después de la aplicación del protocolo de fisioterapia en las vías respiratorias. Se concluyó que la intervención fisioterapéutica produce cambios positivos inmediatos en la mecánica pulmonar y la hemodinámica de los pacientes (17).

**Mejía et al. (2018)** tuvieron como objetivo “*Describir el beneficio de la movilización temprana en relación a la fuerza muscular y funcionalidad de los pacientes críticos al egreso de la UCI.*” En este estudio retrospectivo y descriptivo con muestreo no probabilístico se incluyó 8 pacientes en los cuales se observaron la fuerza muscular (MRC), funcionalidad o dependencia (índice de Barthel) y movilidad (IMS) al retiro de la sedación y antes del alta de la UCI, a través de una observación de historias clínicas que hayan contado con la valoración e intervención fisioterapéutica. La evaluación del MRC obtuvo un puntaje medio de 27.25 ± 7.75 al retiro de la sedación versus 50.12 ± 4.67 antes del alta de UCI. Se encontró una diferencia estadísticamente para la medición del MRC (p=0.012), lo que determinó que la intervención fisioterapéutica a través de la movilización temprana

tiene un efecto favorable en la recuperación parcial de las complicaciones asociadas a la estadía en la UCI (18).

**Martín et al. (2011)** tuvieron como objetivo “*probar si el entrenamiento de fuerza de los músculos inspiratorios (IMST) mejoraría el resultado del destete en pacientes con falla en el destete (FTW)*”. En este ensayo controlado aleatorio, simple ciego, incluyó 69 participantes: 35 sujetos asignados aleatoriamente al grupo del entrenamiento de fuerza de los músculos inspiratorios (IMST) y 34 al tratamiento SHAM. Se concluyó que el programa de IMST puede producir un aumento de la PIM (grupo IMST: Pre-E  $-9,54 \pm 3,70$  Post-E  $-14,52 \pm 4,59$ ) (grupo SHAM: Pre-E  $-3,10 \pm 1,54$  Post-E  $-3,36 \pm 2,08$ ) y un mejor resultado del destete en los pacientes con FTW en comparación con el tratamiento con SHAM (19).

**Das et al. (2021)** en su estudio se plantearon como objetivo “*evaluar la efectividad de la movilización temprana de grado sobre el estado psicomotor y la duración de la estadía en UCI de pacientes con ventilación mecánica.*” En este estudio cuasiexperimental, se admitió a 30 pacientes divididos en 2 grupos, un grupo de 15 individuos con intervención fisioterapéutica por 10 sesiones y el otro con tratamiento convencional en la UCI. Se utilizaron para medir los resultados la escala de medida de independencia funcional (FIM) (puntaje medio: G.C. 17,40 (DE $\pm$ 4,88); G. I. 65,70 (DE $\pm$ 12,18)) y la escala de ansiedad-depresión generalizada de 7 puntos (GAD-7) (puntaje medio: G.C. 19,50 (DE $\pm$ 2,71) G. I. 7,5 (DE $\pm$ 2,59)), además de la permanencia media de la estancia en la UCI (G.C. 5,60 (DE $\pm$ 1,07); G. I. 3,10 (DE $\pm$ 0,56)). Esta investigación demostró que la



movilización temprana fue muy eficaz para mejorar el estado funcional y psicológico de los pacientes con VM y en la estancia en la UCI disminuyéndola (20).

**Charry-Segura et al. (2015)** en su estudio plantearon *“Describir los efectos de un protocolo de movilización y sedestación progresiva temprana, en la duración de la ventilación mecánica (VM) y estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el paciente adulto.”* Este estudio descriptivo longitudinal ambispectivo consistió en la aplicación de un protocolo de movilización temprana en pacientes de una UCI, que se brindaba dos veces al día, los siete días de la semana, hasta el alta y se comparó con los registros estadísticos de los que no recibieron la intervención en años anteriores; logro una disminución en la permanencia en VM (Media: G.I.7,95 días G.C.14,35 días) y la estancia en UCI (Media: G.I.10,75 G.C. 17,05), demostrando también que es una estrategia segura y factible para el paciente ingresado en la UCI (21).

**Lai et al. (2017)** buscaron *“evaluar los efectos de un programa de mejora de la calidad para introducir la movilización temprana en los resultados de los pacientes con ventilación mecánica (VM) en la UCI.”* Este estudio observacional retrospectivo incluyó a 153 pacientes, divididos en 2 grupos, pre y post protocolo, midiendo sus resultados en duración de la VM, tasa de destete exitoso y duración de la estancia en UCI y hospitalaria. Se demostró así que los pacientes del grupo de intervención tuvieron duraciones de VM más cortas 4,7 días frente a 7,5 días;  $P < .001$ ) y altas más prontas en UCI (6,9 días frente a 9,9 días;  $PAG < .001$ ) que los del grupo control (22).

**Mondragón-Barrera (2013)** en su investigación tuvo como objetivo “*determinar los efectos de los movimientos pasivos, asistidos, activos y resistidos, sobre la fuerza muscular, movilidad articular y capacidad funcional en pacientes internados en unidad de cuidados intensivos.*” Este estudio cuasi experimental longitudinal incluyó a 23 pacientes en los que se realizaron electrogoniometría, dinamometría y medida de independencia funcional, concluyendo que estas modalidades de kinesioterapia tuvieron efectos beneficiosos sobre la presión manual (incremento de 5 kg-fuerza (IC 95 %: 4 - 6,8)) y capacidad funcional (incremento de 20 puntos (IC 95 %: 12 - 37)) (23).

**Santos et al. (2017)** en su estudio buscaron “*analizar la evolución funcional, incluida la movilidad y la fuerza muscular, de los pacientes críticos durante su estancia hospitalaria, e identificar la terapia más eficaz para cada fase de rehabilitación hospitalaria*”. La investigación de cohorte prospectiva, incluyó a 90 pacientes con una estancia media en la UCI de 5 días, en el que se evaluó capacidad funcional, fuerza muscular, fuerza de agarre manual, movilidad, equilibrio y marcha. Los resultados evidenciaron que en su gran mayoría los pacientes evaluados fueron dados de alta del hospital con deterioro funcional, mas, hubo una mejora significativa en la fuerza muscular (I:  $48,7 \pm 8,3$  E:  $53,6 \pm 7,4$ ), movilidad, el equilibrio (I: 52 (44-55) E: 54 (50-57)) y la capacidad funcional (I: 91 (61-126) E: 126 (116-126)) (24).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)**

#### **Cuidados Intensivos**

Dentro de la organización institucional hospitalaria, las unidades de cuidados intensivos (UCI) son unidades o servicios creados con el propósito de su recuperación, organizados para mantener con vida y monitorizar permanentemente las funciones vitales del paciente crítico (25).

### **Cuidados Intermedios**

Es un servicio que brinda atención de salud especializada en cuidados intensivos al paciente crítico en condición de estabilidad; pero que su estado aún pudiera agravarse. Estas atenciones no pueden ser proporcionadas en las unidades de hospitalización común, más su situación no justifica su permanencia en UCI (26).

#### **2.2.2 Criterios de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (27)**

En las unidades de cuidados intensivos, los pacientes son seleccionados de diferente manera dentro de cada institución, suelen incluir una evaluación objetiva, y reproducible que cuantifica la gravedad del paciente, los límites del esfuerzo terapéutico y los resultados de pronóstico de supervivencia y calidad de vida al alta. En general dichos métodos se clasifican en:

- Índice APACHE, que permitirá evaluar la gravedad de la enfermedad y posibilidad de fallecimiento.
- Puntaje MODS-SOFA para analizar el progreso del paciente.
- Índice TISS de esfuerzo terapéutico que permite evaluar la posibilidad de tratamiento en un área diferente. (2)

En el ingreso a UCI es importante remarcar que este debe obedecer a indicaciones médicas, con el consentimiento del paciente o su representante.

### **2.2.3 Paciente Crítico**

#### **2.2.3.1 Definición**

El paciente crítico es definido por la Sociedad Americana de Medicina Intensiva, como aquel que requiere soporte vital avanzado, que se encuentre inestable fisiológicamente, que requiere una evaluación clínica constante del que dependerá los ajustes continuos de la terapia (29).

También es definido como el paciente que presenta alteraciones fisiopatológicas de un nivel de compromiso alto, de tal forma que representa una amenaza para su vida pero que al mismo tiempo sea capaz de recuperación. Estos requieren monitorización constante y cuidados especializados durante las 24 horas del día debido a su estado crítico.

Se llama paciente crítico al sujeto que, por tener un padecimiento agudo o una enfermedad crónica reagudizada, manifiesta síntomas y signos que, juntos, formulan la

mejor y más alta respuesta posible que el organismo pueda expresar ante la agresión sufrida (30).

### **2.2.3.2 Signos y síntomas del paciente crítico (30)**

En todos los órganos y sistemas, el paciente crítico muestra, un comportamiento variado según el tipo de lesión, el tiempo de duración y la progresión de la misma, así como también los antecedentes propios del paciente. Estas respuestas variadas de síntomas y signos, pueden ser agrupadas dos grandes síndromes. Siendo estos síndromes la mejor forma de respuesta posible del paciente ante la injuria que sufre, a la hora de su evaluación. Estas dos respuestas serán llamados: síndrome de respuesta hiperdinámica y síndrome de respuesta hipodinámica respectivamente, dicha división será netamente académica puesto que el paciente puede presentar el cuadro inicial con alguno de ellos, o presentarse simultáneamente y desenvolverse o no en la forma habitual.

#### **Síndrome de respuesta hiperdinámica**

En el sistema nervioso central, podría presentarse como: excitación psicomotriz, confusión temporo-espacial, alucinaciones visuales, alucinaciones auditivas, ideas persecutorias, disnea, calor, palpitations, hiperalgesia en el caso de cirugías. La piel podría presentarse: caliente, enrojecida, sudorosa, e hiperalgésica a la palpación. A nivel del sistema respiratorio podría presentar: aleteo nasal, uso de musculatura accesoria, taquipnea, sibilancias, espiración prolongada o respiración paradojal.

En el sistema cardiovascular, se puede manifestar con: taquicardia, elevación de la presión arterial, latido evidente de la arteria carótida en el cuello, soplo sistólico de eyección en focos aórtico y/o pulmonar sin evidencias ni antecedentes de valvulopatía. Y podría presentar alteraciones en la valoración de los gases arteriales y exámenes laboratoriales correspondientes a: hipocapnia con oxigenación ligeramente disminuida o normal y alcalosis respiratoria con o sin compensación metabólica.

### **Síndrome de respuesta hipodinámica**

A nivel del sistema nervioso central se puede manifestar con alternancia calor-frío, obnubilación sopor, coma. La piel se podría manifestar empalidecida, fría, con cianosis central, llenado capilar lento, piloerección, sudoración fría, palidez pre-rotuliana o generalizada. En el sistema respiratorio podría presentar bradipnea, ronquido, cornaje nasal, hipoventilación generalizada y respiración paradojal.

A nivel del sistema cardiovascular presentarse bradicardia o normocardia, disminución de la presión arterial sistólica, disminución de la presión del pulso, pulso filiforme y ausencia de pulsos periféricos. A nivel de los resultados de laboratorio se evidenciará hipoxemia con hipercapnia o valores normales, acidosis metabólica usualmente mixta.

### **2.2.3.3 Respuesta a la injuria (30, 31)**

La respuesta del organismo ante una injuria se presenta aumentando o disminuyendo la frecuencia cardiaca, o presentándose con excitación psicomotriz o estupor, más es difícil de comprender como esta reacción puede ser de ayuda.

Estas variaciones en la respuesta encontraran explicación de acuerdo al nivel de reservas orgánicas que posea el paciente al instante de sufrir la injuria, al tiempo de evolución de la enfermedad, y la magnitud de la injuria.

Esta respuesta, se divide en reacciones a 3 niveles, a nivel simpático-adrenal primero, luego a nivel nefro-humoral (sistema renina-angiotensina-aldosterona) y por último a nivel microvascular. Se inicia esta respuesta simpática vía los baroreceptores aórticos y carotídeos, que se caracteriza por un aumento del tono simpático y liberación de catecolamina. Esto desencadena un aumento del gasto cardíaco, por el aumento de la frecuencia cardiaca e incremento en la contractilidad miocárdica, lo que genera la distribución de este volumen sanguíneo a causa de la vasoconstricción de tipo  $\alpha_1$  del tracto gastrointestinal, riñones, músculos y piel. Gracias al fenómeno de "centralización" El corazón y el cerebro permanecerán inicialmente bien perfundidos gracias a la falta de concentración de receptores  $\alpha_1$ .

Mientras tanto a nivel renal se presenta vasoconstricción y este a su vez activa un segundo nivel de respuesta del sistema renina-angiotensina-aldosterona que de la mano de la hormona antidiurética (HAD) logran mantener aceptables los niveles de presión arterial además de conservar perfundidos los órganos nobles, por medio de la retención hidrosalina y la vasoconstricción.

Si la injuria se presenta en gran intensidad o no se toman acciones precoces en estas etapas, la mayor parte de los órganos sufrirá alteración en su microcirculación. Por otro lado, la vasoconstricción pre y post capilar, durante la respuesta simpáticoadrenal, la liberación de HAD y del sistema renina-angiotensina-aldosterona, provocara una disminución de la velocidad del flujo, una caída del gradiente de presión, y, por ende, de la perfusión microvascular adicionada a la presentada por el shock.

Ante una injuria leve a moderada y un paciente con buenas reservas fisiológicas presentara esta sucesión de respuestas con signos y síntomas del síndrome de respuesta hiperdinámica de forma leve y de baja magnitud. Si la injuria se hace severa, pero el paciente presenta una adecuada reserva fisiológica y recibe una forma de tratamiento médico adecuado a tiempo, este grupo de signos y síntomas seguirán siendo hiperdinámicos. Pese a eso, en esta situación, el paciente puede empezar a presentar signos de daño multiorgánico, los más evidenciabes y notorios clínicamente, son los trastornos del sistema nervioso central (SNC) y la oliguria y, en el laboratorio, los cambios metabólicos.

El deterioro gradual en el aporte de oxígeno a los tejidos y la persistencia del shock, fuerza a la producción y obtención de energía a partir de la glucólisis anaeróbica, como resultado, se libera ácido láctico como producto de desecho en las miofibrillas esqueléticas y en el tejido hepático, esto conlleva en una acidosis láctica incrementada más aún por la incapacidad metabólica y de excreción, del hígado y los riñones. Finalmente, la capacidad de las enzimas de la glucólisis disminuye por la acidosis intracelular, que compromete esta fuente de producción de energía.



Llegado a este punto, localmente se liberan numerosas sustancias con acción vasoactiva provocado por la lesión endotelial, que seguirán causando alteraciones en la microcirculación tisular. Estimulada por la adenosina (a excepción de los vasos renales) y por el aumento de producción de óxido nítrico (NO) seguido de la presencia de la NO-sintetasa inducible (iNOS) le sucederá una vasodilatación sustancial. Además, se podría causar vasoconstricción en la microcirculación, debido el aumento de la actividad de la endotelina-1.

Estos cambios en la circulación periférica, determinan una discordancia en la perfusión en diferentes tramos microvasculares, que conllevan a la formación de shunts, reduciendo aún más hacia los tejidos el flujo de sangre y causando falla multiorgánica. Esta disminución de la velocidad del flujo sanguíneo presente en las células, desencadenara una serie de respuestas humorales caracterizadas por coagulación, fibrinólisis, liberación de quininas y sus complementos. La liberación de más agentes inflamatorios, citoquinas y eicosanoides, se presentará a causa de la producción precoz de monocitos, macrófagos, trombocitos y granulocitos polimorfonucleares.

Como respuesta a esta liberación, los receptores de adhesión endotelial y granulocíticos aumenta, provocando el aumento de la adhesión intercelular y la migración hacia los tejidos circundantes, comprometiendo aún más la microcirculación. A estas alturas el paciente presentará serios signos y síntomas de falla multiorgánica, que serán parte del síndrome de respuesta hipodinámico.

### **2.2.3 Complicaciones del Paciente Crítico**

### **2.2.3.1 Complicaciones de la Ventilación mecánica (VM) (32)**

Existen múltiples complicaciones asociadas a la VM, estas pueden ser agudas como crónicas, entre las agudas más resaltantes son: problemas mecánicos, falacias en la programación del ventilador y sus alarmas, inconvenientes en la vía aérea, complicaciones pulmonares, cambios hemodinámicos, infecciones, problemas de asincronías entre el paciente y el ventilador y trastornos nutricionales. Las secuelas crónicas más frecuentes y de relevancia mayor de la VM son lesiones de la vía aérea como es la estenosis subglótica, la lesión crónica pulmonar y las alteraciones psicológicas.

#### **Complicaciones Agudas**

##### **Errores de programación y fallo de dispositivos externos**

Estos podrían producirse por falla en la red eléctrica de la unidad que afecte al respirador, falla en la toma de gases (desconexión de la fuente de oxígeno, ruptura en las conexiones, etc.), falla en el ventilador o yerros en la programación (alarmas mal configuradas, sensibilidad mal programada, y fugas por desconexión, así como en torno del tubo endotraqueal por un balón neumotaponador disfuncionante).

##### **Complicaciones respecto a la vía aérea y el tubo endotraqueal**

##### **Extubación y/o desconexiones**

Esta puede provocar un paro respiratorio o una insuficiencia respiratoria, además de poder causar lesión de la vía aérea ante una extubación con cuff insuflado (autoextubación),

suelen producirse por sedación superficial o dosis insuficientes, vigilancia deficiente o fijación inadecuada del tubo endotraqueal.

### **Mala posición del tubo endotraqueal**

Se presenta de forma más frecuente la intubación del bronquio derecho, por la dirección y disposición del árbol bronquial. Esta situación puede desencadenar atelectasia del hemitórax izquierdo en el lóbulo superior derecho, así como también neumotórax o hiperinsuflación de hemitórax derecho, acompañado además de hipoxemia e hipercapnia.

### **Fuga de aire alrededor del tubo**

Habitualmente se presenta por la elección de un tubo orotraqueal de un número más pequeño o en posición muy alta, además puede presentarse por mantener presiones elevadas de la vía aérea y por ruptura del balón neumotaponador.

### **Lesiones en la zona de fijación del tubo orotraqueal**

### **Obstrucción del tubo endotraqueal**

Las obstrucciones pueden producir una crecida de la presión en la vía aérea cuando se encuentra ventilado en modo controlado por volumen, mientras que si es ventilado por el respirador en modo controlado por presión puede presentar hipoventilación con hipoxemia e hipercapnia.

### **Problemas bronquiales**

La intubación y ocupación de la vía aérea origina un aumento de la producción de secreciones, además de que se dificulta la eliminación voluntaria de los mismos por el paciente, lo que hará necesario aspiraciones continuas. Estas aspiraciones continuas a su vez son las causantes principales de espasmo y sangrado de la vía respiratoria. Es necesario para prevenir estas complicaciones las aspiraciones no deben ser muy prolongadas ni intensas, y tener cuidado con el ingreso de la sonda de aspiración para que esta sólo llegue hasta el final del tubo endotraqueal y no cause lesión en la carina traqueal.

### **Estridor postextubación**

Este se presenta de forma más continua ante la presencia de antecedentes como la intubación difícil, la reintubación o repetidos cambios de tubo endotraqueal, la hiperinsuflación del cuff y una traqueolaringitis asociada. Este se manifestará con la presencia de estridor inspiratorio y dificultad respiratoria al retiro del tubo endotraqueal.

### **Problemas pulmonares**

#### **Lesión inducida por ventilación mecánica**

Al no ser parte del funcionamiento fisiológico, la VM puede producir lesión pulmonar por un exceso de presión (barotrauma) o volumen (volutrauma). Los más importantes factores de riesgo en la aparición de barotrauma, son el uso de presiones pico y meseta elevadas en la ventilación, la lesión en la vía aérea inicia sobre todo por presiones pico excesivas, y la lesión alveolar por el volumen excesivo que distiende el alvéolo, manteniendo y progresando la lesión por elevadas presiones meseta. También el

estiramiento por colapso y apertura continua de los alvéolos desencadena daño en las fibras de la pared alveolar y pérdida de surfactante. Además, la VM produce biotrauma, liberando mediadores inflamatorios que provocan aumento de la lesión pulmonar. Por otro lado, el uso de concentraciones mayores a 0.6 de oxígeno produce lesión en el tejido de la vía aérea y en el alvéolo pulmonar por los efectos mecánicos y biológico de este, y es más si se le adiciona la sobreinfección pulmonar esto contribuirá a la perpetuidad de la lesión pulmonar.

La lesión promovida por VM puede provocar:

1. Alteraciones del tejido parénquimal pulmonar: edema pulmonar, enfisema intersticial, atrapamiento aéreo, hemorragia pulmonar.

2. Presencia de escape aéreo en forma de neumotórax, neumomediastino, neumopericardio, o neumoperitoneo. La presencia de enfermedad pulmonar grave, asincronía con el respirador por dosis de sedación inadecuadas, utilización de presiones o volúmenes elevados, ventilación manual, aspiración enérgica de secreciones, representan factores de riesgo importantes.

### **Aspiración pulmonar**

Las características del paciente en VM tales como: posición supina y horizontalizada, disminución del nivel de alerta por su condición y/o medicación, además de ser empeorado por la sola presencia del tubo orotraqueal, y la utilización de sonda nasogástrica en el paciente.

## **Problemas hemodinámicos**

La presión intratorácica se ve aumentada ante el uso de VM principalmente cuando es programado con una PEEP elevada, lo que entorpece el retorno venoso, sobrecargando el ventrículo derecho y disminuyendo el gasto cardíaco sistémico, lo que producirá la disminución en la perfusión de algunos órganos.

## **Problemas de sincronización entre paciente-respirador: sedación**

La mala sincronización entre el ventilador y el paciente puede presentarse a una baja dosis de sedación, a la mala selección de la modalidad ventilatoria, o a una inadecuada programación de la sensibilidad del disparo. Estas acciones pueden ocasionar una lucha entre el paciente y el ventilador que conduce a una insuficiencia respiratoria, aumento del riesgo de barotrauma, hipoventilación y estrés psicológico. Es importante optimizar la sedoanalgesia, para lograr que el paciente se mantenga tranquilo, bajo analgesia y bien adaptado al ventilador, respetando las respiraciones espontáneas, y evitando la disfunción muscular diafragmática.

## **Problemas infecciosos**

La permanencia en el VM conlleva un riesgo de infecciones elevado. Entre el 6 y el 26 % de los pacientes sometidos a VM cursan con infecciones respiratorias asociadas a esta. La incidencia tendera a crecer en cuanto el tiempo de uso del VM se prolongue, produciéndose mayor riesgo entre los 5 y 15 días.

Los mecanismos de respuesta y defensa se ven alterados por la presencia del tubo endotraqueal, consiéndose como uno de los factores de riesgo más importantes además de actuar como medio para transmitir y colonizar microorganismos a las vías respiratorias inferiores; otro de los factores de riesgo son el contacto con el personal o material contaminado, la falta de elevación de la cabecera cuando se adopta la posición en decúbito supino, el sopor, comorbilidades pre-existentes o enfermedades con déficit inmunológicos, mal estado de nutrición, uso de bloqueadores neuromusculares y antibióticos de amplio espectro, además de la presencia de sondas nasogástricas.

El mayor número de infecciones respiratorias asociadas al VM se producen en el paciente por microorganismos gramnegativos tales como: Pseudomonas, Enterobacter, Klebsiella, Escherichia coli, Haemophilus, Serratia, Proteus), y grampositivos: estafilococos y enterococos.

La neumonía intrahospitalaria en el paciente en VM es de difícil diagnóstico, puesto que los síntomas suelen ser escasos, dentro de ellos la fiebre podría ser producida por diferentes etiologías, y frecuentemente presentan infiltrados en sus radiografías, no siempre presentándose por procesos infecciosos. Los signo y síntomas clínicos suelen ser inespecíficos: puesto que la fiebre, tos, secreción purulenta en aspirado, deterioro clínico, leucocitosis, aparición de infiltrados nuevos en la radiografía de tórax, pueden tener múltiples causas. Mientras que un cultivo de secreciones endotraqueales tampoco termina siendo muy específico, ya que por lo general son microorganismos habitantes de la orofaringe. Para que este cultivo sea considerado valorable deben existir mayor a 106

unidades formadoras de colonias (UFC)/ml y este microorganismo deberá aislarse en por lo menos dos muestras.

### **Problemas nutricionales**

La VM significa una verdadera dificultad en cuanto a la nutrición del paciente de la UCI, ya que este producirá aumento en la presión intraabdominal y constantemente contribuye con la aparición de distensión gástrica. Asimismo, la respuesta a la situación crítica y la administración de sedantes disminuyen el movimiento gastrointestinal, entorpeciendo la tolerancia digestiva y aumentando el riesgo de aspiración. Por otra parte, la mala nutrición influirá en la disminución de la fuerza muscular respiratoria del paciente, alargando aún más su estancia en el VM, creando un círculo vicioso de difícil ruptura.

### **COMPLICACIONES CRÓNICAS O SECUELAS**

#### **Lesiones de la vía aérea**

Estas se presentan secundarias a los procedimientos que comprometen la vía aérea. Se producen por la posición, por la utilización de un tubo endotraqueal de mayor calibre del necesario, o utilización de presiones elevadas en el balón de neumotaponamiento (se recomienda monitorizar continuamente la presión de balón manteniéndola entre 20 y 30 mmHg). Siendo las lesiones más comunes la estenosis laríngea o traqueal, granulomas glótico o subglótico, parálisis de las cuerdas vocales y broncomalacia. Las mismas que producen estridor e insuficiencia respiratoria tras la extubación, deben ser tratados inicialmente como el estridor postextubación con la administración de adrenalina inhalada,



corticoides en inhaladores y/o sistémicos. En casos más graves, se podrá valorar la realización de una traqueotomía, dilataciones traqueales o cirugía correctiva.

### **Lesión pulmonar**

El uso prolongado de la VM colabora con la aparición de las complicaciones pulmonares a largo plazo, por los mismos mecanismos que se produce la lesión aguda y por la administración de oxígeno a concentraciones superiores a 0,6, que suele producir toxicidad pulmonar. Siendo las principales complicaciones la fibrosis pulmonar y la dependencia crónica de oxigenoterapia.

### **EFECTOS PSICOLÓGICOS**

El paciente en VM suele sufrir importantes alteraciones psicológicas ya que suele sentirse incómodo permanentemente, siendo sometido constantemente a maniobras molestas y dolorosas como la aspiración endotraqueal o los cambios de fijación del tubo, además de encontrarse impedido de moverse libremente y muchas veces con sujeción mecánica en pies y manos, sin dejar de lado la imposibilidad de comunicarse oralmente. Será imperativo un ajuste adecuado de la sedación para hacer la ventilación lo más cómoda posible.

#### **2.2.3.2 Complicaciones asociadas a la inmovilización (33)**

La inmovilidad prolongada en la UCI suele ser un factor de riesgo asociado a diferentes complicaciones en múltiples sistemas: cardiopulmonar, neuromuscular,

osteomuscular y tegumentario, lo que genera una mengua en su funcionalidad. La inmovilidad prolongada conlleva a desarrollar la DA- UCI en el paciente crítico, que inferirá una falla metabólica y sistémica del organismo, causado por el reposo, la falta de uso y la inmovilidad continua y prolongada, estos fenómenos podrían presentarse incluso más allá de su estancia en UCI.

### **Sistema cardiovascular-pulmonar**

El asumir una posición horizontal por un período de tiempo mayor durante el reposo, genera los mayores cambios y detrimento en el sistema cardiovascular, esto produce una disminución del VO<sub>2</sub> máx que se encuentra en una relación directa con el tiempo de permanencia en cama, esto condiciona una disminución del VO<sub>2</sub> máx. de 0,9 % por día de reposo aproximadamente.

Esta mengua en el VO<sub>2</sub> máx., presentada durante esta inmovilidad no encuentra diferencia según el género o edad. A pesar de esto, se identificó que los sujetos con mejor aptitud física experimentan una depreciación significativa del VO<sub>2</sub> máx. pero no tan alta, al ser contrastados con sujetos de aptitud física menor.

Agregado a todo lo comentado esta inmovilidad produce una disminución del tono vagal y un aumento de la frecuencia cardíaca máxima, coligado a una alta sensibilidad de los receptores cardíacos  $\beta$ -adrenérgicos y la liberación de norepinefrina en aumento. Después de tres semanas de inmovilidad, la frecuencia cardíaca puede aumentar entre 30 y 40 lpm, gracias a esto la diástole del ciclo cardíaco se hace más corta y por ende la

perfusión miocárdica disminuye. La presentación de taquicardia e hipotensión postural en el paciente de la UC, se presentan como resultado de la alteración de los barorreceptores.

En las primeras 24-48 horas de inmovilidad suele presentarse un aumento de la diuresis que desencadena en una disminución del volumen plasmático en un 10-20%. Agregado a esto la distensión venosa aumenta en un 20-25% con esta inmovilidad, que resulta en una acumulación de sangre venosa en los miembros inferiores, que favorece la disminución del volumen sistólico, además esta acumulación favorece la aparición de trombosis venosa asociado a la falta de acción del bombeo del músculo gastrocnemio.

### **Sistema neuromuscular**

El paciente crítico sufre la eliminación de la estimulación de los receptores kinestésicos, que en el día a día se produce por la posición, el movimiento y la fuerza de gravedad, cuyo umbral de excitación y frecuencia en el desencadenante en las fibras nerviosas disminuyen, produciendo alteraciones de percepción significativas además de una disminución de la retroalimentación motora. A este nivel las formas de manifestación clínica más comunes son neuropatías por compresión, desensibilización sensorial, incoordinación, tendencia a la depresión, estados de confusión, desorientación en el tiempo, pérdida de memoria y trastornos del sueño.

A nivel óseo se producirán alteraciones en la forma de procesar el calcio, y esto se hace evidente ante una pérdida mensual de hasta un 8% de los minerales óseos. Como resultado, podemos aseverar que los pacientes críticos que se encuentran inmovilizados por su condición pueden desarrollar disminución de masa muscular además de la ósea, con una

consecuente pérdida de peso y esto a su vez incrementa el consumo de oxígeno. Sin dejar de lado que una mala nutrición, la miopatía provocada por los medicamentos administrados y la necrosis muscular, también pueden ser causa añadida de las lesiones a este nivel.

### **Sistema tegumentario**

Las úlceras por presión (UPP) son lesiones de alta incidencia, producidas a nivel de la piel y tejidos cercanos, estas a causa de la presión prolongada producida entre un medio externo sobre los rebordes y prominencias óseas, estas son de aparición rápida y de proceso de cicatrización y curación larga gracias a la alteración que también compromete al tejido celular subcutáneo e incluso capas más profundas. Estas alteraciones tienen mayor riesgo de aparición en pacientes con alteraciones sensitivas en piel, con estados de conciencia alterados, con comorbilidades crónicas pre-existentes y con estados de dependencia en su cuidado, situaciones que podrían generar un aumento en el grado de discapacidad y disminución en el de independencia. Por lo tanto, estas son consideradas problemas de salud pública por su alto costo económico y social.

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general**

Hi: La intervención fisioterapéutica produce un incremento en la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: La intervención fisioterapéutica no produce un incremento en la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa la presión inspiratoria máxima (Pi Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: La intervención fisioterapéutica no incrementa la presión inspiratoria máxima (Pi Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa la presión espiratoria máxima (Pe Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: La intervención fisioterapéutica no incrementa la presión espiratoria máxima (Pe Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa los valores de MRC (Fuerza periférica) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: La intervención fisioterapéutica no modifica los valores iniciales de MRC (Fuerza periférica) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Hi: La intervención fisioterapéutica tiene un efecto positivo sobre la fuerza muscular disminuyendo el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: La intervención fisioterapéutica no tiene efecto sobre la disminución del tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Hi: Existe relación entre la fuerza muscular respiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Ho: No existe relación entre la fuerza muscular respiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

El presente proyecto de investigación usará el método de investigación Hipotético - Deductivo, puesto que partiremos de la hipótesis de que la intervención fisioterapéutica produce un efecto positivo (incremento) sobre la fuerza muscular; cuestión que asumiremos verdadera y buscaremos refutarlas o aseverarlas al confrontarla con los resultados (34).

#### **3.2. Enfoque de la investigación**

El enfoque de investigación usado por el presente estudio será el enfoque cuantitativo, puesto que mediremos, recogeremos y analizaremos datos para contestar la pregunta de investigación y contrastarla con las hipótesis planteadas. Además, utilizaremos la estadística como herramienta para contrastar el efecto de nuestra intervención sobre la fuerza muscular y la disminución del tiempo en ventilación mecánica (35).

### **3.3. Tipo de investigación**

El presente proyecto de investigación es de tipo aplicado pues buscaremos la adquisición de un conocimiento a través de la aplicación de conceptos y medios tales como la intervención fisioterapéutica y su uso para buscar una solución del problema planteado, solución a las complicaciones musculoesqueléticas del paciente crítico y sus repercusiones en el tiempo en ventilación mecánica y la estancia hospitalaria (35).

### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño elegido para el proyecto de investigación será el pre-experimental puesto que se aplicará una intervención fisioterapéutica en un solo grupo experimental, con mediciones del efecto de la misma sobre la variable dependiente fuerza muscular, en dos momentos (corte longitudinal), y cuyos sujetos serán elegidos a conveniencia no contando con un control riguroso de elección (35).

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población objeto del estudio (pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco) durante los meses de enero - marzo 2021, fueron de 340 pacientes, por lo que se determinó este número como la población referencia para la determinación del tamaño de muestra del trabajo a realizar en el último trimestre del año 2022.

## Muestra

El tamaño de muestra es determinado con un 95% de confiabilidad según la fórmula:  $n =$

$$\frac{NZ^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 p(1-p)}$$

Donde:

|  |   |            |
|--|---|------------|
| <b>Tamaño de la Población</b>  |   | <b>340</b> |
| <b>Nivel de confianza</b>  |   | 95%        |
| <b>Valor de Z</b><br><b>(Valor estadístico correspondiente a nivel de confianza)</b> | Z | 1.96       |
| <b>Proporción de P (tasa de acierto)</b>   | p | 0.50       |
| <b>Margen de error</b>   | e | 5%         |

$$n = \frac{(340)(1.96)^2(0.5)(1 - 0.5)}{(340 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(1 - 0.5)}$$

Por lo cual nuestro tamaño de muestra es de n=182 pacientes.

## Muestreo

Para la determinación de pacientes se utilizará el tipo de muestreo no probabilístico intencional, debido a que los pacientes serán elegidos por conveniencia, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión expresados, además de que su admisión sea efectiva entre los meses de octubre a diciembre del 2022.

## Criterios de inclusión



Los criterios de inclusión en los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, Cusco, Perú, serán mayores de 18 años, que requirieron ventilación mecánica y sedación por más de 48 horas de duración, sin contraindicaciones para realizar terapia física.

### **Criterios de exclusión.**

Los criterios de exclusión serán pacientes con inestabilidad hemodinámica (cambio en la dosis de vasopresor en las últimas dos horas, presión arterial media  $\geq 120$  mmHg o  $\leq 60$  mmHg, frecuencia cardíaca (FC)  $\geq 130$  lpm o  $\leq 50$  lpm y presencia de arritmias ventriculares graves); pacientes con inestabilidad ventilatoria, es decir, la necesidad de una fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>)  $\geq 0,6$  o la necesidad de presión positiva al final de la espiración (PEEP)  $\geq 12$  cmH<sub>2</sub>O; existencia de patologías neuromusculares, pacientes con enfermedades terminales; pacientes con signos de inmovilidad o postración aguda/crónica antes del ingreso a la unidad; pacientes con evidencia radiológica de fractura de dos o más costillas; y pacientes con broncoespasmos graves.

### **3.6. Variables y operacionalización**



---

|                              |  |         |             |
|------------------------------|--|---------|-------------|
| <b>Regreso al<br/>reposo</b> | - Reeducción de patrón<br>respiratorio | Nominal | - Recibe    |
|                              |  |         | - No recibe |

---

## Variable 2: Fuerza muscular respiratoria

**Definición Operacional:** es la capacidad que tiene los músculos respiratorios de desarrollar tensión contra una carga en un único esfuerzo durante la contracción, este se mide mediante a través de la manovacuometría, que valora la presión inspiratoria máxima (PI<sub>max</sub>) diafragmática y la presión espiratoria máxima (PE<sub>max</sub>) de los músculos intercostales y abdominales (37, 38).

Tabla N°. 2 Matriz operacional de la variable 2

| <b>Dimensión</b>        | <b>Indicadores</b> | <b>Escala de Medición</b> | <b>Escala Valorativa</b>                               |
|-------------------------|--------------------|---------------------------|--|
| <b>PI<sub>max</sub></b> |                    | Ordinal                   | M: -75 cmH <sub>2</sub> O<br>F: -50 cmH <sub>2</sub> O |
| <b>PE<sub>max</sub></b> |                    | Ordinal                   | M: 100 cmH <sub>2</sub> O<br>F: 80 cmH <sub>2</sub> O  |

## Variable Interviniente 1: Fuerza muscular periférica

**Definición Operacional:** La fuerza muscular periférica es una facultad que tienen los músculos para contraerse y para vencer una resistencia. Esta será medida a través de la escala Medical Research Council (MRC) que consiste en evaluación muscular manual que medirá de manera global la fuerza muscular, actualmente se considera como el método gold estándar para el diagnóstico de DA-UCI, cuya valoración global de la fuerza muscular nos ayudará a definir la debilidad (11).

Tabla N°. 3 Matriz operacional de la variable interviniente 1

| <b>Dimensiones</b> | <b>Indicadores</b>      | <b>Escala de Medición</b> | <b>Escala Valorativa</b> |
|--------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <b>Escala</b>      | Abducción del hombro    | Ordinal                   | 0 - 48 puntos            |
| <b>Medical</b>     | Flexión del codo        | Ordinal                   | Debilidad muscular       |
| <b>Research</b>    |                         |                           |                          |
| <b>Council</b>     | Extensión de la muñeca  | Ordinal                   |                          |
|                    | Flexión de la cadera    | Ordinal                   | 49 – 60 puntos           |
|                    | Extensión de la rodilla | Ordinal                   | Fuerza muscular normal   |
|                    | Dorsiflexión del pie    | Ordinal                   |                          |

**Variable Interviniente 2:** Ventilación mecánica

**Definición Operacional:** La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, que suministra soporte ventilatorio y oxigenatorio utilizando una máquina, facilitando el intercambio gaseoso. El proceso de transición de la liberación gradual de la VM a la respiración espontánea recibe el nombre de destete, este consta de dos procesos: destete del soporte ventilatorio y extubación o liberación de la vía aérea artificial. Este proceso será medido desde el inicio de aplicación de VM hasta el destete y extubación del mismo, cuantificado en días (38, 39).

Tabla N°. 4 Matriz operacional de la variable interviniente 2

| Dimensiones       | Indicadores | Escala de Medición | Escala Valorativa |
|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| <b>Días de VM</b> |             | Intervalo          | (< 7 días)        |
|                   |             |                    | (8-14 días)       |
|                   |             |                    | (>15 días)        |

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica se define al conjunto de acciones que permite al investigador obtener información verídica que permitirá lograr los objetivos planteados y evaluar la veracidad o nulidad de las hipótesis. Los tipos de técnicas a utilizar serán: la observación, que es una técnica de investigación de campo, subjetiva que consiste en prestar atención en el objeto de nuestro estudio, con todos nuestros sentidos. Esta se puede dar de forma directa e indirecta; siendo la directa la que será usada en esta investigación, donde procederemos a la recopilación de información directamente de la fuente y no a través de ella. También será usada la técnica tipo prueba, se define como la acción de comprobar algo o a alguien según lo que se desee conocer de sus cualidades, además de poder verificar su eficacia, entender cómo funciona o reacciona ante una situación, y qué resultado puede producir (40).

#### 3.7.1. Descripción de instrumentos

Instrumento se define como “el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos observables que representan verdaderamente los conceptos sobre las

variables en estudio”, estos hacen posible la aplicación y estudio de la técnica deberán ser hechos con pertinencia, relevancia y claridad (40).

**3.7.1.1** Para la variable fuerza muscular respiratoria se utilizará el instrumento manovacuo metro

El manovacuo metro es un instrumento mediante el cual se mide la presión. Fusiona las funciones de un manómetro y un vacuómetro y se encarga de medir tanto la presión positiva o relativa, así como la presión de negativa o de vacío (41).

Para medir la fuerza global de los músculos respiratorios se tomará en consideración su capacidad de esfuerzo máximo expresado en una diferencial de presión en el interior de la vía aérea, presión que puede ser medida a diferentes niveles (nariz, esófago y estomago) a través de la introducción de una sonda con un balón conectado a un transductor de presión, pero dada su naturaleza no invasiva, esta medida es preferiblemente evaluada a nivel de la boca, esta se realiza con la glotis abierta y la vía aérea ocluida, utilizando para ello un manómetro de presión (analógico o digital), una boquilla descartable y una llave bidireccional que permitirá el control de la oclusión de la vía aérea durante la medición. Esta prueba mide la presión en cmH<sub>2</sub>O o mmHg, que genera los músculos respiratorios al realizar una contracción de la musculatura inspiratoria o por la acción espiratoria forzada, todo esto ante la obstrucción de la vía aérea (42,43).

La P<sub>I</sub>max es una medición representativa de la fuerza global de los músculos inspiratorios: diafragma e intercostales externos como los más importantes; además de un conjunto de características intervinientes como son las relaciones de longitud-tensión de las

fibras, la velocidad de contracción y la frecuencia con la que se recibe los estímulos eléctricos en dichos músculos. Esta medida corresponde a la máxima presión negativa que puede generar un individuo en un esfuerzo inspiratorio con la vía aérea ocluida a partir de un volumen residual.

Para ello será necesaria la participación del paciente, donde valores cercanos o mayores a los estándares significarán una norma fuerza, más los valores por debajo de ellos podrán reflejar debilidad muscular, esfuerzo insuficiente del paciente o la mala aplicación de la técnica de evaluación. Cuyos valores teóricos referenciales para la P<sub>Imax</sub> son las siguientes fórmulas en varones  $143 - (0.55 * \text{edad})$  y en féminas  $104 - (0.51 * \text{edad})$ . En el caso pacientes en VM, bajo residuos de sedación o poco colaboradores se podrá realizar la maniobra haciendo uso de las opciones de medición del VM, realizando una pausa inspiratoria, cerrando la válvula inspiratoria, obteniendo la P<sub>Imax</sub> en el lapso de 20-25 s. Los valores menores a  $-30 \text{ cmH}_2\text{O}$  tienen una alta sensibilidad (pero baja especificidad) para predecir el fracaso del destete de VM (11).

La presión espiratoria máxima (P<sub>E<sub>max</sub></sub>) es una medición representativa de la fuerza de los grupos musculares espiratorios: de los intercostales internos y abdominales, que se activan antes una espiración forzada, puesto que en una espiración espontánea no participan, esta será medida a partir de la capacidad pulmonar total, puesto que de este modo se sitúa a los músculos espiratorios en una relación de fuerza-longitud muscular óptima para generar la mayor presión posible. Los valores teóricos referenciales de P<sub>E<sub>max</sub></sub> serán hallados según la fórmula para varones  $268 - (1.03 * \text{edad})$  y para mujeres  $170 - (0.53 * \text{edad})$  (42).



**Procedimiento (44):**

La prueba se realizará con el paciente en posición sedente. Se deberá utilizar una silla fija que cuente con apoyo para ambos brazos o en el caso de uso de cama clínica que permita elevar la cabecera lo más cerca de 90 grados. El paciente se encontrará sentado con el tórax y cuello erguidos y con apoyo de ambos pies sobre el piso/base o completamente apoyados en la cama si se encuentra en ella. En el caso de que la evaluación se realice en boca, se colocará una boquilla con filtro, la cual no deberá humedecer introduciendo la lengua, ni mordiéndola, y deberá asegurarse de mantener completamente sellados los labios alrededor de este. Se le indicará al paciente que necesita realizar el mayor esfuerzo respiratorio. Se realizará tres intentos entre los que no deberá haber una variabilidad mayor al 10 %, el tiempo de reposo entre un intento y otro será de 60 segundos.

Se le indicará al paciente el objetivo del procedimiento, diciéndole lo siguiente: «La medición de las presiones respiratorias máximas consiste en meter y sacar el aire con toda la fuerza posible, con lo que podremos conocer la fuerza de los músculos que utilizamos para respirar. Realizaremos tres mediciones de resultados parecidos y luego de ello habremos terminado. Si usted considera que ya no puede continuar, o tiene alguna molestia como mareo o dolor intenso en el pecho, le pedimos nos lo comuniquen para detener la prueba».

Para la medición de la P<sub>Imax</sub>

Solicitaremos al paciente que exhale completamente y que luego realice una inhalación tan fuerte y rápida como pueda, la duración de este esfuerzo no debe ser menos a

1.5 segundos. Se procederá al registro de los datos y la repetición de la medición una vez terminado el tiempo de reposo.

Para la medición de la PEmax

Se le pedirá al paciente que inhale profundamente a su máxima capacidad, y que luego exhale tan fuerte y rápido como le sea posible, idealmente este debe durar 1.5 segundos. Se realizará el registro de la medición y se volverá a realizar este procedimiento luego del reposo de 60 segundos.

A continuación, se presenta la ficha técnica

| Ficha técnica               |   |
|-----------------------------|---|
| Nombre                      | Manovacuometría   |
| Autores                     | Black y Hyatt 1969  |
| Objetivo                    | Medición de valores de PImax y PEmax  |
| Aplicación                  | De Forma individual   |
| Tiempo de duración          | 2 segundos por medición   |
| Dirigido                    | Pacientes de la UCI   |
| Descripción del instrumento | Instrumento que permite la medición no invasiva de la presiones inspiratorias y espiratorias máximas, que están relacionadas con la fuerza de los músculos respiratorios. |
| Valor                       | PImax: M: >-75 cmH2O F: >-50 cmH2O<br>PEmax: M: >100 cmH2O F: >80 cmH2O   |

### 3.7.1.2 Para la variable fuerza muscular periférica se utilizará la escala MRC

La evaluación global de la fuerza periférica a través de la evaluación muscular manual del Medical Research Council (MRC) es considerada actualmente el método de referencia y la forma más sencilla de evaluar la fuerza muscular en pacientes críticamente enfermos que además nos permite el diagnóstico de debilidad muscular adquirida en la UCI. En esta escala se evalúan 12 grupos musculares a través de 3 movimientos de los miembros superiores: (extensión de muñeca, flexión de codo y abducción de hombro) y 3 movimientos de los miembros inferiores (dorsiflexión del pie, extensión de rodilla, flexión de cadera) haciendo un total de 6 movimientos articulares evaluados de forma bilateral. La puntuación total varía de 0 a 60 puntos, donde se otorgará un valor a cada movimiento o grupo muscular entre 0 (parálisis) y 5 (fuerza normal). El paciente se deberá encontrar despierto y dispuesto a colaborar para la aplicación de la misma. Una puntuación MRC < a 48 nos indicará debilidad adquirida, además de estar asociada a la dificultad de destete, a una mayor estancia en la UCI y hospitalización, y aumento en la mortalidad.

Antes de realizar el procedimiento valoraremos el nivel de conciencia según los criterios de despertar de De Jonghe, se asignará 1 punto por cada pregunta debiendo lograr una puntuación de 3 sobre 5, esta batería de preguntas se podrá realizar hasta en 2 oportunidades, como requisito para poder realizar la evaluación MRC.

| <b>Ordenes</b>   | <b>Puntuación</b> |
|--|-------------------|
| <b>1- Abra y cierre sus ojos.</b>                                      | 1                 |
| <b>2- Siga el dedo con la mirada.</b>                                  | 1                 |
| <b>3- Abra su boca y saque la lengua.</b>                              | 1                 |
| <b>4- Haga el gesto de “si” con su cabeza / Asienta con la cabeza.</b> | 1                 |
| <b>5- Suba las cejas después que haya contado hasta 5.</b>             | 1                 |
| <b>Total</b>   | 5 puntos          |

Se ajustará la cabecera de la cama entre 30° y 45°, se retirarán las barandas y se comprobará la fijación y posición de los catéteres, colocaremos la cabeza en flexión para asegurarnos de que pueda observar sus extremidades, será recomendable realizar la higiene de la vía aérea para evitar algún evento durante la evaluación.

### **Procedimiento:**

Se realizará la evaluación bilateral de cada grupo muscular, iniciando por la abducción de hombro, flexión de codo, extensión de muñeca, flexión de cadera, extensión de rodilla y finalmente dorsiflexión de tobillo. Esta se iniciará siempre por la valoración para un grado MRC 3 y se proseguirá a un grado 2 de no poder completar la prueba, o a un grado 4 de realizarlo exitosamente. Se demostrará al paciente de forma pasiva el movimiento a realizar, justo antes de darle la orden y consigna oral para ejecutarla de forma activa estimulándolo a que esta contracción se mantenga entre 5 y 6 segundos; se podrán

realizar hasta 3 intentos por cada grupo muscular, con un reposo entre cada prueba de 30 segundos a menos que se evidencie que requiere de mayor tiempo de recuperación.

### **Evaluación de la abducción de hombro**

Se realizará una abducción pasiva del hombro repitiendo la consigna “mueva su codo hacia arriba o separe su brazo del cuerpo”, a continuación, se colocará una mano en la articulación del hombro para fijar y sentir la contracción, el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo solicitado, se colocará una mano debajo del codo y el otro a nivel del hombro, con el codo en flexión de 90°, se aligerará el peso del miembro superior y se le pedirá el paciente que realice el movimiento, deberá completarlo o superar el 50% del recorrido para ser puntuado con grado 2, caso contrario se palpara a nivel del hombro sobre la fibras del deltoides medio, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse este se otorgara el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre el codo, manteniendo la fijación a nivel del hombro, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, se aplicará el mismo procedimiento en el lado contralateral.

## **Evaluación de la flexión de codo**

Se realizará una flexión pasiva del codo repitiendo la consigna “mueva su mano hacia su hombro”, de forma seguida, se colocará una mano en la articulación del codo a modo de fijación, el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo pedido, se colocará una mano debajo del codo y la otra a nivel de la muñeca, se aligerará el peso del antebrazo y se le pedirá al paciente que realice el movimiento, deberá completarlo o superar el 50% del recorrido para ser puntuado con grado 2, caso contrario se sostendrá la muñeca con una mano, mientras con la otra se palpará a nivel del codo en la zona anterior sobre las fibras del bíceps braquial, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse esta se otorgará el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre la muñeca manteniendo la fijación a nivel posterior del codo, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, caso contrario se otorgará el grado 4.

## **Evaluación de la extensión de muñeca**

Se realizará una extensión pasiva de la muñeca repitiendo la consigna “despegue la muñeca del colchón”, seguidamente, se colocará una mano en el tercio distal del antebrazo

en la cara posterior a modo de fijación, el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo solicitado, se colocará el antebrazo con el dedo pulgar hacia arriba con una mano debajo del borde cubital de la muñeca y la otra a nivel del tercio distal del antebrazo, se le pedirá el paciente que realice el movimiento de “ mover su mano hacia el lado”, deberá completarlo o superar el 50% del recorrido para ser puntuado con grado 2, caso contrario se sostendrá la mano en la cara dorsal, mientras que con la otra mano se palpará a nivel del epicóndilo del codo sobre la extensores de la muñeca, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse esta se otorgara el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre la mano en la cara dorsal, manteniendo la fijación a nivel de la muñeca, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, caso contrario se otorgará el grado 4.

### **Evaluación de la flexión de cadera**

Se realizará una flexión pasiva de la cadera repitiendo la consigna “mueva la rodilla hacia su pecho”, a continuación, sin fijación alguna el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo solicitado, se colocará una

mano en el talón del pie y con la otra mano debajo de la rodilla en el hueco poplíteo, aligerando el peso de la pierna se le pedirá al paciente que realice el movimiento, deberá completarlo o superar el 50% del recorrido para ser puntuado con grado 2, caso contrario se colocará una mano en la cara anterior de la cadera, palpando el origen de los flexores de cadera, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse esta se otorgará el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre la rodilla, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, caso contrario se otorgará el grado 4.

### **Evaluación de la extensión de rodilla**

Se partirá desde una flexión inicial de rodilla de 40° a 45°, se realizará una extensión pasiva de la rodilla repitiendo la consigna “despegue/levante el talón del pie del colchón”, a continuación, se colocará una mano en el tercio distal del muslo sobre la inserción del cuádriceps, el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo solicitado, se colocará una mano sujetando el tobillo por la cara posterior y la otra mano en el tercio inferior del muslo, se aligerará el peso del miembro inferior y se le pedirá al paciente que realice el movimiento, deberá completarlo o superar el 50% del



recorrido para ser puntuado con grado 2, caso contrario se palpara a nivel de la cara anterior del muslo sobre la fibras del cuádriceps, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse este se otorgara el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre la pierna en la cara anterior por encima de los maleolos, y la otra mano sobre el tercio inferior del muslo sobre la rodilla a modo de palpación, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, se aplicará el mismo procedimiento en el lado contralateral.

### **Evaluación de la dorsiflexión del tobillo**

Se realizará una dorsiflexión pasiva del tobillo repitiendo la consigna “suba sus dedos/doble su pie hacia arriba”, a continuación, se colocará una mano en la parte posterior de la articulación del tobillo por encima de los maléolos para elevar ligeramente el pie, el paciente deberá realizar el movimiento en contra de la gravedad de forma activa superando el 50% del rango articular, se valoraría esto con un grado 3; en caso no pueda cumplir lo solicitado, se mantendrá la mano en la cara posterior del tobillo sujetando el talón y el otro a nivel de la zona plantar, aligerando el peso del antepie y se le pedirá el paciente que realice el movimiento, deberá completarlo o superar el 50% del recorrido para ser puntuado

con grado 2, caso contrario se palpara a nivel del tercio superior lateral de la pierna sobre la fibras del tibial anterior y peroneo lateral, en busca de comprobar o percibir la contracción del mismo, en cuyo caso se puntuará con grado 1, y al no evidenciarse este se otorgara el grado 0.

En el caso de poder cumplir con éxito la valoración del grado 3, se procederá a aplicar una resistencia ligera a media sobre la cara dorsal del antepie, manteniendo la fijación a nivel de la parte posterior de la articulación del tobillo encima de los maleolos, si el paciente logra vencer dicha resistencia durante todo el rango articular se otorga el grado 4, no sin antes aplicar una nueva resistencia submáxima a máxima, evaluando que el paciente realice el movimiento contra resistencia durante todo el rango, en cuyo caso se otorgará el grado 5, se aplicará el mismo procedimiento en el lado contralateral.

A continuación, se presenta la ficha técnica:

| Ficha técnica      |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| Nombre             | Escala de evaluación muscular MRC     |
| Autores            | Medical Research council              |
| Objetivo           | Valorar la fuerza muscular periférica |
| Aplicación         | De forma individual                   |
| Tiempo de duración | 30 min                                |
| Dirigido           | Adulto hospitalizados en la UCI       |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Descripción del instrumento | Evaluación que permite valorar la fuerza de 3 grupos musculares en cada extremidad, asignándole un puntaje de 0 a 5, en cada uno de ellos, permitiéndonos determinar la presencia de debilidad adquirida. |
| Valor                       | 0 - 48 puntos. Debilidad muscular<br>49-60 puntos. Fuerza muscular normal   |

### 3.7.1.3 Para tiempo en ventilación mecánica ficha de recolección de datos

Se conoce como ficha de recolección de datos al instrumento con el cual recogemos por escrito la información que consideramos relevante, aquella que necesitaremos a nuestro alcance, para poder contestar a nuestras preguntas de investigación. En este caso usaremos esta técnica para poder conocer el tiempo de mantenimiento en ventilación mecánica de cada uno de los pacientes.

| Ficha técnica      |   |
|--------------------|---|
| Nombre             | Ficha de Recolección de datos                   |
| Autores            | Gleny Sequeiros Medina                          |
| Objetivo           | Recolectar datos relevantes sobre participantes |
| Aplicación         | De forma individual                             |
| Tiempo de duración | 15 min  |
| Dirigido           | Adulto hospitalizados en la UCI                 |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Descripción del instrumento | Nos permitirá recolectar datos sobre el tiempo de permanencia en ventilación mecánica, así como datos de filiación e identificación. |
| Valor                       | < 7 días   |
|                             | [8-14 días]  |
|                             | >15 días   |

### 3.7.2. Validación

Se entiende por validación al grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca evaluar, además del grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos. La validación del presente trabajo se dará por la validación de contenido mediante la validación por juicio de expertos, que consiste básicamente, en solicitar a un grupo de personas la evaluación y determinación de un juicio o su opinión respecto a un aspecto concreto que se evaluará en pertinencia, relevancia y claridad (35). Esta se define como una “opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros, como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (37).

### 3.7.3. Confiabilidad

La confiabilidad se refiere a la seguridad con la que las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se las examina en distintas ocasiones con las mismas pruebas. Es la capacidad de producir resultados congruentes con el mismo instrumento para cuando

se aplica por segunda vez y por un diferente evaluador. Es conocido también como el grado con el que un instrumento mide con precisión y descarta el error (35, 37).

### **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

Para la elaboración de este proyecto de investigación se utilizó el programa Microsoft Word, para la recolección y almacenamiento de datos se usará el programa Microsoft Excel, una vez tomados de las historias y evaluaciones realizadas a cada paciente, que constaran en los instrumentos antes descritos en fichas de elaboración y adaptación propia; para el análisis electrónico de datos se usará el programa estadístico SPSS versión 26, los resultados serán presentados en tablas y gráficos que finalmente serán interpretados y discutidos.

### **3.9. Aspectos éticos**

Este proyecto será presentado en el comité de ética de investigación de la universidad privada Norbert Wiener y el comité de ética del hospital nacional Adolfo Guevara Velasco, que evaluarán y del que se acatarán las decisiones y observaciones. Durante la ejecución de este trabajo de investigación se protegerá a los pacientes participantes de este respetando principios bioéticos de autonomía, beneficencia, justicia y no maleficencia. Se respetará los términos dados en la declaración de Helsinki y se seguirá estrictamente lo conferido por el código de Núremberg, explicando claramente los objetivos y procedimientos de forma clara, respondiendo todas las interrogantes de los familiares directos responsables del paciente, y luego de ello se procederá a solicitar el firmado del consentimiento informado clara dada a los entrevistados.

Durante esta investigación se guardará celosamente la información personal obtenida de la historia clínica y de las evaluaciones realizadas, respetando la Ley de protección de datos personales 29733, no siendo pública la participación de los mismos. Se aplicará a todo paciente en condiciones de recibir tratamiento fisioterapéutico el programa propuesto de forma justa y sin distinción de algún tipo, el mismo que buscará el máximo beneficio y bajo ningún termino se expondrá a un riesgo innecesario al paciente. Por otro lado, el presente trabajo cuenta con una revisión exhaustiva de originalidad, habiendo pasado con éxito el programa antiplagio.

#### **4. Aspectos administrativos**

##### **4.1 Cronograma**

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES                                    | 2022  |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      | 2023  |      |   |   |   |
|--|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|------|------|------|-------|------|---|---|---|
|  | Enero | Feb. | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Enero | Feb. |   |   |   |
| <b>I. Planificación</b>                                      |       |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Elaboración del proyecto                                     | X     | X    | X     | X     | X    | X     | X     | X      | X    | X    | X    | X    | X     | X    |   |   |   |
| Identificación del problema                                  | X     | X    | X     | X     |      |       |       |        |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Formulación del problema                                     |       |      | X     | X     | X    | X     |       |        |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Recolección bibliográfica                                    |       |      |       | X     | X    | X     | X     |        |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Antecedentes del problema                                    |       |      |       |       | X    | X     | X     | X      |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Elaboración del marco teórico                                |       |      |       |       |      | X     | X     | X      | X    |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Objetivos e Hipotesis  |       |      |       |       |      | X     | X     | X      | X    |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Variables y su operacionalización                            |       |      |       |       |      |       | X     | X      |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Diseño de la investigación                                   |       |      |       |       |      |       |       | X      |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Diseño de los instrumentos                                   |       |      |       |       |      |       |       | X      | X    | X    |      |      |       |      |   |   |   |
| Validación y aprobación                                      |       |      |       |       |      |       |       |        | X    |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Presentación y aprobación al asesor de tesis                 |       |      |       |       |      |       |       |        | X    |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Presentación e inscripción del proyecto de tesis a la EAPT M |       |      |       |       |      |       |       |        |      | X    |      |      |       |      |   |   |   |
| <b>II. Ejecución</b>   |       |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      |       |      |   |   |   |
| Validación del instrumento                                   |       |      |       |       |      |       |       |        |      | X    |      |      |       |      |   |   |   |
| Juicio de Expertos   |       |      |       |       |      |       |       |        | X    | X    |      |      |       |      |   |   |   |
| Plan de recolección de datos                                 |       |      |       |       |      |       |       |        |      | X    |      |      |       |      |   |   |   |
| Recolección de datos   |       |      |       |       |      |       |       |        |      | X    | X    | X    | X     | X    |   |   |   |
| Resultados   |       |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      | X     | X    | X |   |   |
| Discusiones  |       |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      |       | X    | X | X |   |
| Recomendaciones y conclusiones                               |       |      |       |       |      |       |       |        |      |      |      |      |       |      | X | X | X |

## 4.2 Presupuesto

### 4.2.1 Recursos Humanos

| Descripción                   | Cantidad | Costo Unitario (S/.) | Costo Total (S/.) |
|-------------------------------|----------|----------------------|-------------------|
| <b>Investigador principal</b> | 1        | 900.0                | 900.0             |
| <b>Evaluador</b>              | 3        | 300.0                | 900.0             |
| <b>Asesor asignado</b>        | 1        | 0.0                  | 0.0               |
| <b>Asesor estadístico</b>     | 1        | 1000.0               | 1000.0            |
| <b>SUBTOTAL</b>               |          |                      | <b>2800.0</b>     |

### 4.2.2 Bienes

| Descripción           | Cantidad     | Costo Unitario (S/.) | Costo Total (S/.) |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Hojas bond</b>     | 1 millar     | 23.0                 | 23.0              |
| <b>Lapiceros</b>      | 10 unidades  | 0.5                  | 5.0               |
| <b>Grapas</b>         | 1 caja       | 4.0                  | 4.0               |
| <b>Engrapadora</b>    | 1 unidad     | 15.0                 | 15.0              |
| <b>Archivador</b>     | 3 unidades   | 7.50                 | 22.5              |
| <b>Fotocopias</b>     | 300 unidades | 0.10                 | 30.0              |
| <b>Manovacuómetro</b> | 1 unidad     | 150.0                | 150.0             |
| <b>USB</b>            | 1 unidad     | 25.0                 | 25.0              |
| <b>SUBTOTAL</b>       |              |                      | <b>274.5</b>      |



#### 4.2.3 Servicios

| <b>Descripción</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Costo Unitario (S/.)</b> | <b>Costo Total (S/.)</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Internet</b>    | 3 meses         | 50.0                        | 150.0                    |
| <b>Luz</b>         | 3 meses         | 50.0                        | 150.0                    |
| <b>Pasajes</b>     | 3 meses         | 40.0                        | 120.0                    |
| <b>Celular</b>     | 3 meses         | 30.0                        | 90.0                     |
| <b>SUBTOTAL</b>    |                 |                             | <b>510.0</b>             |

| <b>Descripción</b>      | <b>Costo Parcial (S/.)</b> |
|-------------------------|----------------------------|
| <b>Recursos Humanos</b> | 2800.0                     |
| <b>Bienes</b>           | 274.5                      |
| <b>Servicios</b>        | 510.0                      |
| <b>TOTAL</b>            | 3584.5                     |

## Referencias Bibliográficas

1. Martí J. Debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos: ¿un problema con una única solución? *Enfermería Intensiva* Vol. 27. Núm. 2. páginas 41-43.
2. Díaz L et al. Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos. Incidencia, factores de riesgo y su asociación con la debilidad inspiratoria. Estudio de cohorte observacional. *Revista Brasileña de Terapia Intensiva*. 2017;29(4):466-475
3. Rivo B.; Fernández L.; Velasco D. y Castillo H. Diagnóstico e intervención médica en la debilidad muscular adquirida. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(2):73–77
4. Valenzuela J.; Pinochet R.; Escobar M.; Márquez J.; Riquelme R. y Cruces P. Disfunción diafragmática inducida por ventilación mecánica. *Rev Chil Pediatr* 2014; 85 (4): 491-498
5. Stevens R.; Dowdy D.; Michaels R.; Mendez-Tellez P.; Pronovost P. and Needham D. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med* 2007; 33: 1876-91.
6. Villamil W. Fisioterapia en cuidados intensivos, más allá del manejo respiratorio. *Revista Colombiana de Rehabilitación* [en línea]. Vol 17(1):96-102.

7. Díaz M.; Ospina-Tascón G. y Salazar B. Disfunción muscular respiratoria: una entidad multicausal en el paciente críticamente enfermo sometido a ventilación mecánica. Arch Bronconeumol. 2014;50(2):73–77

8. Revista de Neumología, vol. 13 Nro. 3, comité editorial, medicina [Internet]. Encolombia.com. 2001 [citado el 28 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/neumologia/vns-133/rev-neum13n3-trabajoslibres2traqueopatia/>

9. Hernández H.; Laverde C.; Soler A. y Alejo L. Intervención en la fuerza de resistencia de los músculos respiratorios en pacientes adultos en la unidad de cuidado intensivo. Rev Mov Cient. 2015. 9(2): 47-60.

10. Montejo J.; Sánchez-Bayton M. y Orejón L. Papel del músculo en el paciente crítico. Nutr Hosp 2019;36(N.º Extra. 2):12-17

11. Carámbula A.; Visca A.; D'Amico S. y Angulo M. Evaluación muscular respiratoria y periférica en la Unidad de Cuidados Intensivos. Arch. Bronconeumol. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2018.09.002>

12. Chen Y. et al. Effects of exercise training on pulmonary mechanics and functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. Respir Care. 2012;57(5):727–734.

13. Meza J.; Pedroza Y.; Villanueva C.; Zamudio M.; Arreola J. y Domínguez C. El fisioterapeuta en la Unidad de Terapia Intensiva: Impacto de su intervención en la fuerza muscular del paciente críticamente enfermo. *Lux Médica*. 2018;13(39):11–18.
14. Castro A.; Calil SR.; Freitas S.; Oliveira A. and Porto E. Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, pulmonary infection rate and mortality in ICU patients. *Respir Med*. 2013;107(1):68-74.
15. Pattanshetty R. and Gaude G. Effect of multimodality chest physiotherapy in prevention of ventilator-associated pneumonia: A randomized clinical trial. *Indian J Crit Care Med*. 2010;14(2):70–76.
16. Berti J. et al. Manual hyperinflation combined with expiratory rib cage compression for reduction of length of ICU stay in critically ill patients on mechanical ventilation. *J Bras Pneumol*. 2012;38(4):477–486.
17. Moreira F.; Teixeira C.; Savi A. and Xavier R. Changes in respiratory mechanics during respiratory physiotherapy in mechanically ventilated patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(2):155–160.
18. Calixto M.; Mendoza N.; Pérez O.; Martínez M.; Deloya E. y Pérez B. Movilización Temprana Como Prevención Y Tratamiento Para La Debilidad Adquirida En La Unidad De Cuidados Intensivos En Pacientes En Ventilación Mecánica. Experiencia En Un Hospital De Segundo Nivel. *Eur Sci J*. 2018;14(21):19.

19. Martin A. et al. Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Crit Care*. 2011;15(2):R84

20. Das B.; Saha S.; Kabir F. and Hossain S. Effect of Graded Early Mobilization on Psychomotor Status and length of Intensive Care Unit Stay in Mechanically Ventilated Patients. *Indian J Crit Care Med*. 2021;25(4):416–420.

21. Lai C. et al. Early mobilization reduces duration of mechanical ventilation and intensive care unit stay in patients with acute respiratory failure. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(5):931–939.

22. Dantas C. et al. Influence of early mobilization on respiratory and peripheral muscle strength in critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2012 [citado el 22 de marzo de 2022];24(2):173–8. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/HM49WXx5YmvjZFLhVnhFqtg/?lang=en>

23. Mondragón M. Condición física y capacidad funcional en el paciente críticamente enfermo: efectos de las modalidades cinéticas. *Rev CES Med* 2103; 27(1): 53-66

24. Santos L. et al. Avaliação funcional de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva adulto do Hospital Universitário de Canoas. *Fisioter Pesqui*. 2017;24(4):437–443.

25. Perdomo R. Medicina Intensiva y las Unidades de Cuidados Intensivos. Definición - Desarrollo histórico – Utilización de sus recursos. Revista Médica Hondureña. 1992;60:49-52.

26. Ministerio de Salud (MINSA). Dirección General de salud de las personas. Norma técnica de los servicios de cuidados intensivos e intermedios. NT N° 031-MINSA/DGSP- V.0. 2006

27. Criterios de ingreso en la Unidad de Medicina Intensiva (UMI) (Internet). Riojasalud.es. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/servicios/medicina-intensiva/articulos/criterios-de-ingreso-en-la-unidad-de-medicina-intensiva-umi>

28. Aguilar C. y Martínez C.; La realidad de la Unidad de Cuidados Intensivos. Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.) (Internet). 2017; 31(3): 171-173.

29. Lara B.; Cataldo A.; Castro R.; Aguilera P.; Ruiz C. y Andresen M. Medicina de urgencia y unidades de cuidados intensivos. Una alianza necesaria en busca de la mejoría de la atención de pacientes críticos. Rev Med Chil. 2016;144(7):911–7.

30. Turchetto, E. A qué llamamos paciente críticamente enfermo y cómo lo reconocemos. Rev. Hospital Privado de Comunidad. (Internet) 2005; 8(2): 52-57. Disponible en: <https://www.hpc.org.ar/investigacion/revistas/volumen-8-2/a-que-llamamos-paciente-criticamente-enfermo-y-como-lo-reconocemos/>

31. Ruibal A.; Fernández L. y González V. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Rev cubana med [Internet]. 2004; 43(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232004000400007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232004000400007&lng=es).

32. Reina C. y López J. Complicaciones de la ventilación mecánica. An Pediatr (Barc). 2003;59(2):160–5.

33. Cardona E.; González A.; Padilla G.; Páez S.; Alejo de Paula L. y Rodríguez Y. Alteraciones asociadas al desacondicionamiento físico del paciente crítico en la unidad de cuidado intensivo. Revisión Sistemática. Mov cient. 2014;8(1):131–42.

34. Bernal, C. Metodología de la Investigación; administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3a. Ed. Colombia: Pearson Educación; 2010. 60 p.

35. Arispe C.; Yangali J.; Guerrero M.; Rivera, O; Acuña L. y Arellano, C. (2020). La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. Guayaquil. UIDE. 58p.

36. Heredia J. et al. Mitos y realidades del entrenamiento de fuerza y salud. [online] 2006. Grupo Sobreentrenamiento. Publice Standard 2006. Pid: 611

37. Galicia L.; Balderrama J. y Edel R. Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. Apert. (Guadalaj., Jal.) [online]. 2017, vol.9, n.2, pp.42-53. Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802017000300042&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300042&lng=es&nrm=iso)>. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>.

38. Gutiérrez F. Ventilación mecánica. *Acta médica Perú*. 2011;28(2):87–104.

39. Fernández D.; Porras W.; León C. y Zegarra J. Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú. *RMH [Internet]*. 11abr.2019 [citado 21ago.2021];30(1):5. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3466>

40. Baena, P. Metodología de la investigación. 3a. Ed. México: Grupo editorial Patria; 2018-07-30 15:51:39.

41. Vacuómetro y Manovacúmetro [Internet]. Cloudtec.pe. 2020 [citado el 21 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://cloudtec.pe/blog/automatizacion-industrial/sensores/sensor-de-presion/vacuometro-manovacuometro/>

42. Souto S. y González L. Valoración fisioterápica del paciente respiratorio. *Rev iberoam fisioter kinesiol*. 1999;2(1):50–60.

43. Rodríguez C.; Hernández E.; Guzmán C.; Ortiz D. y Rico A. Caracterización de las medidas de presión inspiratoria y espiratoria máxima en adultos jóvenes sanos de Bogotá, D.C. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*. 2016;64(1):53–8.

44. Mora U. et al. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax*. 2019;78(S2):135–41.



45. França E. et al. Physical therapy in critically ill adult patients: recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2012. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23917708/>

## Anexo 1: Matriz de consistencia

### “EFECTO DE LA INTERVENCION FISIOTERAPEUTICA EN LA FUERZA MUSCULAR EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2021”

| Formulación del Problema  | Objetivos  | Hipótesis  | Variables   | Diseño Metodológico  |
|---|--|--|---|--|
| <p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión inspiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión espiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> <p>¿Existe relación entre fuerza muscular inspiratoria, espiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> | <p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Establecer el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión inspiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Evidenciar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la presión espiratoria máxima en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Establecer la relación entre fuerza muscular inspiratoria, espiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> | <p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Hi: La intervención fisioterapéutica produce un incremento en la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Ho: La intervención fisioterapéutica no produce un incremento en la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa la presión inspiratoria máxima (Pi Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Ho: La intervención fisioterapéutica no incrementa la presión inspiratoria máxima (Pi Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa la presión espiratoria máxima (Pe Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Ho: La intervención fisioterapéutica no incrementa la presión espiratoria máxima (Pe Max) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Hi: La intervención fisioterapéutica incrementa los valores de MRC (Fuerza periférica) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Ho: La intervención fisioterapéutica no modifica los valores iniciales de MRC (Fuerza periférica) en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Hi: La intervención fisioterapéutica tiene un efecto positivo sobre la fuerza muscular disminuyendo el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> | <p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Intervención Fisioterapéutica</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Fuerza muscular respiratoria</p> <p><b>Variables intervinientes</b></p> <p>Fuerza muscular periférica</p> <p>Ventilación mecánica</p> | <p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Aplicada.</p> <p><b>Método de la investigación</b></p> <p>Hipotético deductivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>Pre-experimental y de corte longitudinal.</p> <p><b>Enfoque de la investigación</b></p> <p>Cuantitativo.</p> <p><b>Población</b></p> <p>La población ingresada en la UCI-HNAGV durante los meses de enero - marzo 2021, fueron de 340 pacientes, por lo que se determinó este número como la población referencia para el presente proyecto de investigación.</p> |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>¿Cuál es el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular según el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 2021?</p> | <p>Relacionar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular según el tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> | <p>Ho: La intervención fisioterapéutica no tiene efecto sobre la disminución del tiempo en ventilación mecánica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Hi: Existe relación entre la fuerza muscular respiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Ho: No existe relación entre la fuerza muscular respiratoria y la fuerza muscular periférica en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.</p> | <p><b>Muestra</b></p> <p>Se llegará a la misma con el uso de la fórmula y también tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión = 182 pacientes.</p> <p><b>Muestreo</b></p> <p>Usaremos el muestreo no probabilístico intencional o por conveniencia.</p> |
|---|--|--|--|

## **Anexo 2: Consentimiento informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El presente documento de consentimiento tiene información que lo ayudara a decidir si desea participar en este estudio de investigación en salud para la segunda especialidad de Tecnología Médica en: “Fisioterapia Cardiorrespiratoria”. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, tómesese el tiempo necesario y lea con detenimiento la información proporcionada líneas abajo, si a pesar de ello persisten sus dudas, comuníquese con el investigador al número de teléfono celular o correo electrónico que figuran en el documento. No debe dar su consentimiento hasta que entienda la información y todas sus dudas hubiesen sido resueltas.

Título del proyecto: “EFECTO DE LA INTERVENCION FISIOTERAPEUTICA EN LA FUERZA MUSCULAR EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO, 2022”

Nombre del investigador principal: Gleny Sequeiros Medina.

Propósito del estudio: Determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica sobre la fuerza muscular en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

Participantes: 182 participantes.

Participación y beneficios: Voluntaria.

Inconvenientes y riesgos: Ninguna.

Costo por participar: Ninguna.

Remuneración por participar: Ninguna.

Confidencialidad: Se asegura la confidencialidad de los datos recogidos.

Renuncia: Puede renunciar a la participación en cualquier momento.

Consultas posteriores: Al correo glenycita@gmail.com y teléfono 997 486 398

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada, se me ofreció la oportunidad de hacer preguntas y responderlas satisfactoriamente, no he percibido coacción ni he sido influido indebidamente a participar o continuar participando en el estudio y que finalmente el hecho de responder la encuesta expresa mi aceptación a que mi familiar participe voluntariamente en el estudio. En merito a ello proporciono la información siguiente:

Documento Nacional de Identidad:.....

Apellido y Nombres:.....

Parentesco: .....

Correo electrónico personal o institucional: .....

---

Firma

**Anexo 3: Ficha de recolección de datos**

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Apellidos y nombres..... Edad..... Peso..... Talla.....IMC..... Peso predicho ..... N° Cama..... Sala.....  
 Diagnostico..... Antecedentes.....  
 Fecha de ingreso a UCI...../...../..... Fecha de intubación...../...../..... Fecha de extubación...../...../..... Observaciones.....

| Turno,<br>fecha y TF | VMI( ) VMNI( ) |   | Dispositivo de administración |   | Mecánica Pulmonar |   |    |   | Oxigenoterapia |   |   |   | Gasometría: |   |   |   | Capnografía |   | Condición Neurológica |    | Signos vitales |    |     |       | Abordaje Fisioterapéutico |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|----------------------|----------------|---|-------------------------------|---|-------------------|---|----|---|----------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|-----------------------|----|----------------|----|-----|-------|---------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|--|
|                      |                |   | TOT/TQT                       |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    | Preparacion    |    | EMR | M. P. | Rep                       |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      | M              | F | P.                            | F | P                 | # | FI | C | P              | D | P | C | T           | F | F | P | H           | P | GA                    | F  | Vd/            | E  | G   | R     | S                         | F | P | F | M | E    | E | I | 0 | P |   |  |
|                      | o              | I | I                             | R | E                 | T | JA | U | M              | P | T | R | I           | I | L | H | O           | C | A                     | -  | I              | Vt | T   | L     | A                         | P | C | A | R | A    | S | T | / | 1 | R |  |
|                      | d              | O | n                             |   | E                 | U | CI | F |                |   |   | S | P           | O | U |   | 2           | O | F                     | a  | O              |    | C   | A     | S                         | O |   |   |   | N    | E | R | A | 2 | E |  |
|                      | o              | 2 | s                             |   | P                 | B | ON | F |                |   |   | O | 2           | J |   |   | 3           | I |                       | 2/ |                | O  | S   | S     | 2                         |   |   |   | J | O    | A | P | 3 | S |   |  |
|                      |                |   | p/                            |   |                   | O |    |   |                |   |   |   |             | O |   |   |             |   | Te                    |    |                | 2  | G   |       |                           |   |   |   | O | SEC. | R | A | 4 | P |   |  |
|                      |                |   | P                             |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    | W   |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   | S                             |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   |                               |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   |                               |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   |                               |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   |                               |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |
|                      |                |   |                               |   |                   |   |    |   |                |   |   |   |             |   |   |   |             |   |                       |    |                |    |     |       |                           |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |  |

**Anexo 4: Ficha de registro de fuerza respiratoria**

| Ficha de registro de valores PiMax PeMax                                    |        |                     |        |                     |        |                     |
|---|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
| Apellidos y Nombres: _____ Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ Género: F M |        |                     |        |                     |        |                     |
| Evaluación Fuerza Muscular Respiratoria                                     | Fecha: |                     | Fecha: |                     | Fecha: |                     |
|   | cmH2O  | Valor de Referencia | cmH2O  | Valor de Referencia | cmH2O  | Valor de Referencia |
| PiMax   |        |                     |        |                     |        |                     |
| PeMax   |        |                     |        |                     |        |                     |
| EVALUADOR   |        |                     |        |                     |        |                     |
| Observaciones: _____  |        |                     |        |                     |        |                     |
|   |        |                     |        |                     |        |                     |

### Anexo 5: Ficha de evaluación de la fuerza muscular periférica

#### FICHA DE VALORACION DE FUERZA MUSCULAR - MRC

Apellidos y nombres..... Edad..... Peso..... Talla.....IMC..... Peso predicho ..... N° Cama..... Sala.....

| Grupo Muscular          | Fecha:  |           | Fecha:  |           | Fecha:  |           | Fecha:  |           | Fecha:  |           | Fecha:  |           |
|-------------------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
|                         | EV:     |           | EV:     |           | EV:     |           | EV:     |           | EV:     |           | EV:     |           |
|                         | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda |
| <b>Miembro Superior</b> |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Abducción de Hombro     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Flexión de codo         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Extensión de muñeca     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| <b>Miembro inferior</b> |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Flexión de cadera       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Extensión de rodilla    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| Dorsiflexión de tobillo |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| <b>TOTAL LADO</b>       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| <b>TOTAL GENERAL</b>    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |

| Criterio  | Puntuación |
|---|------------|
| No se visualiza ni se palpa ninguna contracción   | <b>0</b>   |
| Contracción leve visible o palpable, aun no se observe movimiento.                          | <b>1</b>   |
| Movimiento realizado sin efecto de la gravedad, cumpliendo mas del 50% del rango articular. | <b>2</b>   |
| Movimiento realizado contra la gravedad, logran mas del 50% del rango articular.            | <b>3</b>   |
| Movimiento realizado contra una resistencia leve/moderada en todo el rango articular.       | <b>4</b>   |
| Movimiento realizado contra una resistencia fuerte cumpliendo todo el rango articular.      | <b>5</b>   |

| Razon de extrapolación |                              |
|------------------------|------------------------------|
| A                      | Hemiplejía Post DCV          |
| B                      | Lesión Medular/Parapleja     |
| C                      | Razón Ortopédica (fracturas) |
| D                      | Lesión del nervio periférico |
| E                      | Amputación                   |
| F                      | Otras (Especificar)          |

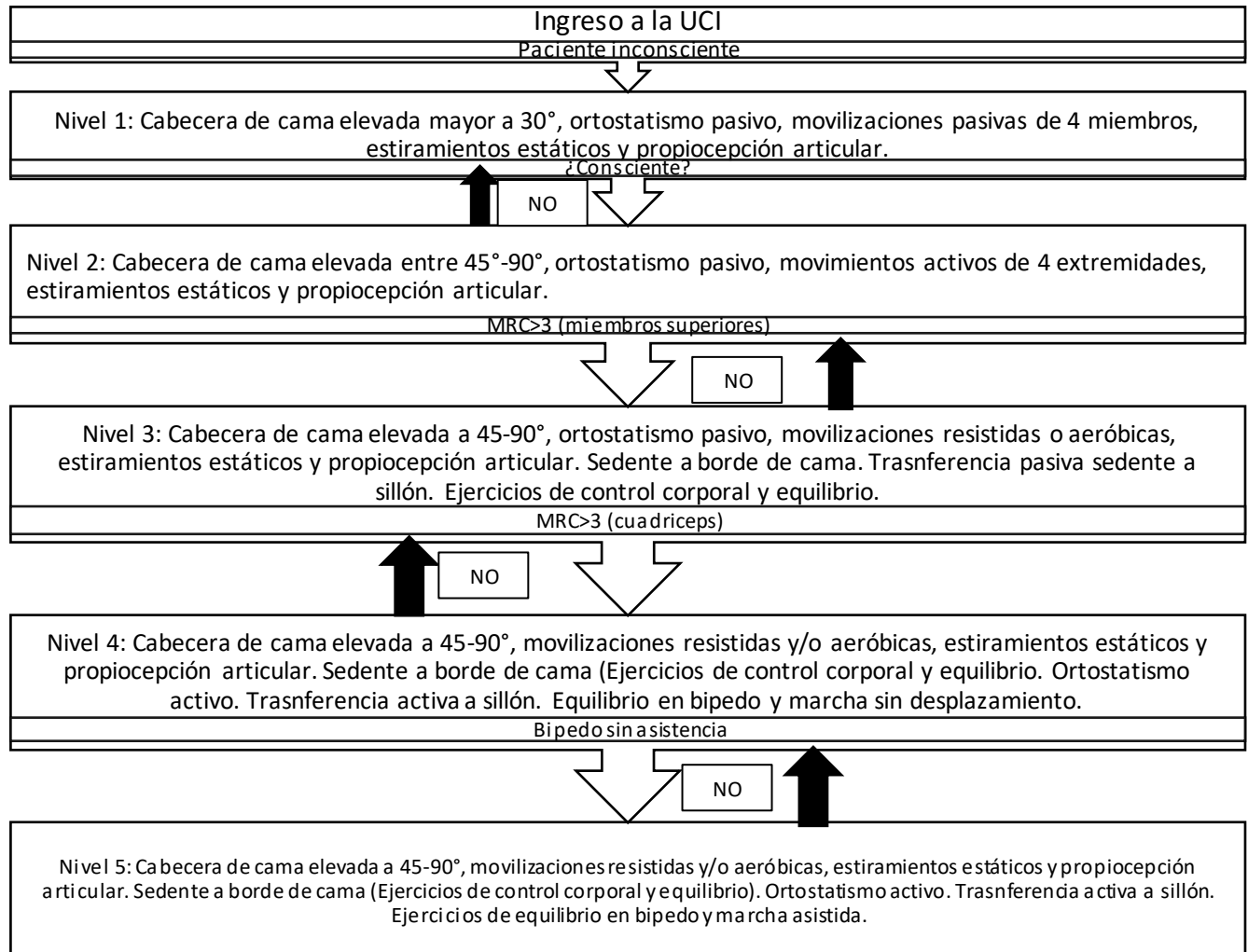


## Anexo 6: Protocolo de intervención (adaptado de 22)

|                         | <b>Nivel I<br/>(inconsciente)<br/>Rass =&lt;-2<br/>Glasgow &lt;=8</b>   | <b>Nivel II<br/>(consciente)<br/>Rass &gt;-2&lt;+2<br/>Glasgow &gt;8</b>  | <b>Nivel III<br/>(consciente)<br/>Glasgow<br/>&gt;10+TOT</b>   | <b>Nivel IV<br/>(consciente)</b>  | <b>Nivel V<br/>(consciente)</b>   |
|-------------------------|---|---|--|---|---|
| <b>Ingreso a la UCI</b> | Fisioterapia cardiorespiratoria para aclaramiento de la vía aérea.  | Fisioterapia cardiorespiratoria para favorecer el destete de la ventilación mecánica.   | Fisioterapia cardiorespiratoria para aclaramiento de la vía aérea, y expansión pulmonar. Entrenamiento de los músculos respiratorios.                      | Fisioterapia cardiorespiratoria para aclaramiento de la vía aérea, y expansión pulmonar. Entrenamiento de los músculos respiratorios. Uso de Threshold IMT. | Fisioterapia cardiorespiratoria para aclaramiento de la vía aérea, y expansión pulmonar. Entrenamiento de los músculos respiratorios. |
|                         | Estiramiento pasivo de los 4 miembros y propiocepción articular   | Estiramiento pasivo de los 4 miembros y propiocepción articular   | Estiramiento pasivo de los 4 miembros y propiocepción articular  | Estiramiento pasivo de los 4 miembros y propiocepción articular   | Estiramiento pasivo de los 4 miembros y propiocepción articular   |
|                         | Movilización pasiva de los 4 miembros (10 rep.)   | Movilización pasiva/Ejercicios activos asistidos de flexo-extensión de los 4 miembros (10 rep.)   | Ejercicios activos resistidos de miembros superiores (contra la gravedad)  | Ejercicios activos resistidos de miembros superiores (contra la gravedad y con peso ligero 0-300 gr)  | Ejercicios activos contra resistencia de miembros superiores (con peso 300gr-600gr)   |
|                         | Posicionamiento en la cama  | Transferencia de supino a sedente en la cama por lo menos 20 minutos.   | Transferencia de supino a sedente en el borde de la cama.  | Cicloergómetro de miembros inferiores - 3', 5' y 10' con percepción en la escala de borg entre 10-11  | Cicloergómetro de miembros inferiores - 3', 5' y 10' con percepción en la escala de borg entre 12-13                                  |
|                         | Ortostatismo pasivo o elevación de cabecera a >30°  | Transferencia pasiva a sillón 20 minutos de duración o a tolerancia del paciente  | Transferencia pasiva a sillón 20 minutos de duración o a tolerancia del paciente   | Transferencia activa a sillón   | Transferencia activa a sillón   |
|                         | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Si Pcte. cumple 3/5 comandos: abra y cierre los ojos, míreme, apriete mi mano, abra la boca y saque la lengua, asienta con la cabeza.                 </div> | Ortostatismo pasivo o elevación de cabecera a 45° -90°  | Cicloergómetro de miembros inferiores - 3', 5' y 10' con percepción en la escala de borg entre 12-13   | Ortostatismo activo/ Bipedestación  | Entrenamiento del equilibrio en bípedo  |
|                         |   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Fuerza &gt; a 3 en Miembros superiores (MRC)                 </div> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Fuerza &gt; a 3 en Cuádriceps (MRC)                 </div> | Ortostatismo pasivo   | Marcha sin desplazamiento   |

**Egreso de la UCI**

## Anexo 7: Algoritmo de progresión de protocolo de intervención.



Algoritmo adaptado de França E. et al. Physical therapy in critically ill adult patients: recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2012 [citado el 28 de marzo de 2022];24(1):6–22. (45)

## ● 4% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 2% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

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

- 1** Michele Balas, John Devlin, Avelino Verceles, Peter Morris, E. Ely. "Ada... <1%  
Crossref
- 2** R. Goñi-Viguria, E. Yoldi-Arzo, L. Casajús-Sola, T. Aquerreta-Larraya e... <1%  
Crossref
- 3** Raheel Sanad, Shimaa Mohamed Refaat, Faten Hassan Abdelazeim, Ba... <1%  
Crossref
- 4** Camila Del Mar Sánchez Sánchez, María Erika Molina-Peña, Claudia Ya... <1%  
Crossref
- 5** Carolina da Silva Tavares Costa, Camila Martins de Bessa, Ana Cristin... <1%  
Crossref
- 6** Charles W. Hogue. "The impact of obesity on outcomes after critical ill... <1%  
Crossref
- 7** Guilherme S. Nunes, Guilherme Varela Botelho, Camila Isabel Santos S... <1%  
Crossref
- 8** Laryssa Marya Henrique Santos, Alita Paula Lopes de Novaes, Fabiann... <1%  
Crossref