



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

MOVILIZACIÓN TEMPRANA Y ELECTROESTIMULACIÓN EN PACIENTES  
ADULTOS CRÍTICOS CON DEBILIDAD MUSCULAR ADQUIRIDA EN  
UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS. UNA REVISIÓN DE ALCANCE

EARLY MOBILIZATION AND ELECTRICAL STIMULATION IN CRITICALLY  
ILL ADULT PATIENTS WITH ACQUIRED MUSCLE WEAKNESS IN INTENSIVE  
CARE UNITS. A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA  
Y REHABILITACIÓN

AUTORES

ARIANA DAMARIS ATAPAUCHAR FABIAN

FLAVIA CAROLINA ATENCIA RAMIREZ

CLAUDIA ALEJANDRINA PELAEZ SALDARRIAGA

ASESORA

HAYDEE ANGELICA SEDANO GILVONIO

CO-ASESOR

ARQUIMEDES MANSUETO GAVINO GUTIERREZ

LIMA, PERÚ

2025



## **JURADO**

Presidente: LIC. JUANA ANGELICA GASPAR ROJAS

Vocal: MG. JOSE MIGUEL AKIRA ARAKAKI VILLAVICENCIO

Secretario: MG. LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA

Fecha de sustentación: 9 de mayo de 2025

Calificación: Aprobado

**ASESORES DE TESIS**

**ASESORA**

DRA. HAYDEE ANGELICA SEDANO GILVONIO

Departamento Académico de Medicina

ORCID: 0000-0003-2084-5652

**CO-ASESOR**

DR. ARQUIMEDES MANSUETO GAVINO GUTIERREZ

Departamento Académico de Medicina

ORCID: 0000-0002-3325-1004

## **DEDICATORIA:**

Este trabajo lo dedico con todo mi corazón a todas las personas que me acompañaron y apoyaron durante el proceso de realización de esta tesis. En especial, a mi papá, quien, con su paciencia, compañía y hasta con sus constantes recordatorios (a veces apresurándome, quizá, pero siempre con amor), se convirtió en un pilar fundamental en este camino. Su alegría y apoyo incondicional fueron mi mayor inspiración para seguir adelante.

Atapaucar Fabian, Ariana Damaris

A mi familia que ha sido mi mayor fuente de inspiración. Gracias por su apoyo constante, amor incondicional, por enseñarme a nunca rendirme y por estar a mi lado en todo momento, celebrando mis logros y dándome fuerzas en los desafíos. Gracias por estar siempre a mi lado, creyendo en mí. Este también es su logro porque sin ustedes no habría llegado hasta aquí, no hay palabras para expresar lo agradecida que estoy por tenerlos.

Atencia Ramirez, Flavia Carolina

A mi familia, mi mayor bendición: a mis padres, por su amor inmenso y apoyo inquebrantable. En especial, a mi madre, quien, con su fortaleza y sacrificio, me ha acompañado durante toda mi vida. A mis hermanos, por siempre creer en mí; y a mis sobrinos, quienes me recuerdan cada día la importancia de ser un buen ejemplo. Este trabajo no solo es mío, sino de todos ustedes, quienes han sido mi motor, mi fuerza y mi inspiración.

Claudia Alejandrina Pelaez Saldarriaga

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis asesores y mi fiel compañera Flavia, cuyo esfuerzo, compromiso y perseverancia hicieron posible la culminación exitosa de este proyecto, incluso frente a las dificultades que enfrentamos. A mis padres, porque su apoyo, confianza y amor incondicional fueron la base de este logro. Sin ellos, nada de esto habría sido posible. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado.

Atapaucar Fabian, Ariana Damaris

Agradezco profundamente a mis asesores, profesores y compañera Ariana por su apoyo y dedicación durante todo el proceso de esta investigación. Su compromiso fue clave para la culminación exitosa de este trabajo. Quiero agradecer a mis padres, cuyo amor incondicional, apoyo y perseverancia han sido fundamentales para que hoy pueda alcanzar este logro. Sin su confianza y su constante motivación, no habría sido posible llegar hasta aquí. Gracias por ser mi inspiración y mi fortaleza.

Atencia Ramirez, Flavia Carolina

A mis asesores, a quienes agradezco profundamente por su motivación y conocimientos brindados, los cuales fueron esenciales para culminar este trabajo. A los licenciados, que tuve la suerte de cruzarme en mi camino académico, quienes confiaron en mí. A mis compañeras, con quienes compartí experiencias en esta etapa. A mi mamá, por todo su esfuerzo, amor y sacrificio, sin los cuales no habría podido llegar hasta aquí.

Pelaez Saldarriaga, Claudia Alejandrina

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este proyecto fue autofinanciado.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

Facultad de  
MEDICINA

MOVILIZACIÓN TEMPRANA Y ELECTROESTIMULACIÓN EN PACIENTES  
ADULTOS CRÍTICOS CON DEBILIDAD MUSCULAR ADQUIRIDA EN  
UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS. UNA REVISIÓN DE ALCANCE

EARLY MOBILIZATION AND ELECTRICAL STIMULATION IN CRITICALLY  
ILL ADULT PATIENTS WITH ACQUIRED MUSCLE WEAKNESS IN INTENSIVE  
CARE UNITS. A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA  
Y REHABILITACIÓN

#### AUTORES

ARIANA DAMARIS ATAPAUCHAR FABIAN  
FLAVIA CAROLINA ATENCIA RAMIREZ  
CLAUDIA ALEJANDRINA PELAEZ SALDARRIAGA

#### ASESORA

HAYDEE ANGELICA SEDANO GILVONIO

#### CO-ASESOR

ARQUIMEDES MANSUETO GAVINO GUTIERREZ

LIMA, PERÚ

2025



11% Similitud estándar

Filtros

#### Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

1 Internet

repositorio.upch.edu.pe 2%

14 bloques de texto 146 palabra que coinciden

2 Internet

hdl.handle.net 1%

7 bloques de texto 91 palabra que coinciden

3 Internet

www.researchgate.net 1%

9 bloques de texto 85 palabra que coinciden

4 Internet

repositorio.uam.es <1%

2 bloques de texto 20 palabra que coinciden

5 Internet

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS.....	6
III. MATERIAL Y MÉTODO .....	7
IV. RESULTADOS .....	13
V. DISCUSIÓN .....	19
VI. CONCLUSIONES .....	25
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

ANEXOS

## RESUMEN

**Antecedentes:** La debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DAUCI) afecta al 50% de los pacientes con estadías prolongadas en UCI, caracterizándose por debilidad y atrofia muscular. Esto genera mayor morbilidad, mortalidad y costos hospitalarios. La fisioterapia en UCI desempeña un papel crucial, con abordajes como la movilización temprana (MT), que mejora la fuerza muscular, reduce complicaciones, disminuye la ventilación mecánica y acorta la hospitalización. La electroestimulación muscular (EMS) es una técnica emergente que preserva la fuerza muscular y podría reducir la DAUCI, la estadía hospitalaria y el tiempo de ventilación mecánica. **Objetivo:** Mapear la evidencia disponible sobre la movilización temprana y la electroestimulación muscular, aplicadas de forma individual o combinada, en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en unidades de cuidados intensivos. **Materiales y método:** Estudio de tipo revisión de alcance que compara la MT y EMS en pacientes en UCI. Se realizó la búsqueda desde enero del 2014 hasta octubre del 2024. **Resultados:** La combinación de MT y EMS según la evidencia resultó ser más eficaz que la MT sola en la preservación de la fuerza muscular y la prevención de la debilidad adquirida en la UCI (DAUCI). Los pacientes que recibieron ambas técnicas mostraron mejores resultados funcionales, con una reducción significativa de la incidencia de DAUCI en comparación con los que solo recibieron MT. Estos hallazgos sugieren que la integración de MT y EMS en los protocolos clínicos podría optimizar la recuperación de los pacientes críticos. **Conclusión:** La evidencia recopilada sugiere que tanto la movilización temprana como la estimulación eléctrica muscular se han asociado con efectos positivos en la reducción de la DAUCI y en la conservación de la fuerza muscular, siendo la EMS potencialmente más beneficiosa, especialmente en los miembros inferiores. No obstante, se requiere mayor investigación para optimizar los protocolos de tratamiento y evaluar sus efectos a largo plazo en pacientes críticos, con el fin de fortalecer su aplicación clínica y maximizar los posibles beneficios.

**Palabras clave:** Movilización Temprana, Unidad de Cuidados Intensivos, Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.

## ABSTRACT

**Background:** Acquired weakness in the intensive care unit (ICU-AW) affects 50% of patients with prolonged ICU stays, characterized by muscle weakness and atrophy. This condition leads to increased morbidity, mortality, and hospital costs. ICU physiotherapy plays a crucial role, with approaches such as early mobilization (EM), which improves muscle strength, reduces complications, decreases mechanical ventilation duration, and shortens hospitalization. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) is an emerging technique that preserves muscle strength and could reduce ICU-AW, hospital stay length, and mechanical ventilation time. **Objective:** To map the available evidence on early mobilization and neuromuscular electrical stimulation, applied individually or in combination, in critically ill adult patients with acquired muscle weakness in intensive care units. **Materials and Methods:** A scoping review study comparing EM and NMES in ICU patients. The search was conducted from January 2014 to October 2024. **Results:** The combination of MT and EMS was found to be more effective than MT alone in preserving muscle strength and preventing ICU-acquired weakness (ICU-AW). Patients receiving both techniques showed better functional outcomes, with a significant reduction in the incidence of ICU-AW compared with those receiving MT alone. These findings suggest that integrating MT and EMS into clinical protocols could optimize the recovery of critically ill patients. **Conclusion:** The evidence collected suggests that both early mobilization and electrical muscle stimulation have been associated with positive effects in reducing ICUAW and preserving muscle strength, with EMS potentially more beneficial, especially in the lower limbs. However, further research is needed to optimize treatment protocols and evaluate their long-term effects in critically ill patients, in order to strengthen their clinical application and maximize potential benefits.

**Keywords:** Early Ambulation, Intensive Care Units, Transcutaneous Electric Nerve Stimulation

## I. INTRODUCCIÓN

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) brinda atención de salud al paciente enfermo crítico en condición de gravedad persistente e inestabilidad, esta unidad está formada con personal multidisciplinario incluyendo así al profesional de terapia física y rehabilitación (1). En la UCI, el paciente crítico está en reposo prolongado lo que representa un factor de riesgo significativo. La inmovilización prolongada está asociada a complicaciones que afectan al sistema neuromuscular, osteomuscular y cardiopulmonar lo que genera que la capacidad funcional disminuya (2). El deterioro sistémico provocado por el desuso y la inmovilidad prolongada, generan limitaciones y mayor probabilidad de desarrollar complicaciones que conducen a mayores días en ventilación mecánica, estadías prolongadas en UCI y en el hospital (3). Entre estas complicaciones se destaca la debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (DAUCI), como consecuencia del impacto acumulado de la inmovilidad, la inflamación sistémica y el uso prolongado de soporte ventilatorio, esta situación afecta significativamente la funcionalidad del paciente crítico, deteriora su calidad de vida a largo plazo y dificulta su reincorporación a las actividades de la vida diaria (4).

La DAUCI, es la presencia de disminución de fuerza clínicamente medible en pacientes que han permanecido inmovilizados durante periodos de tiempo prolongados en la UCI (5). Esta condición se presenta en el 40% de los pacientes despiertos que han recibido ventilación mecánica por más de 7 días (6). Estudios recientes, concluyen que hasta el 50% de pacientes en UCI presentan atrofia muscular, debilidad y complicaciones como la dificultad respiratoria. Además, esta

condición se asocia con costos de atención elevados, mayor mortalidad y morbilidad (7). La movilización temprana (MT) es una de las estrategias clave dentro de las intervenciones tempranas realizadas por los fisioterapeutas en la UCI. Estas intervenciones, tienen como objetivo prevenir complicaciones asociadas a la inmovilidad, como la debilidad muscular y la atrofia, mediante un enfoque integral que incluye diversas técnicas de abordaje (8, 9). Destacándose como una de las primeras medidas, la movilización temprana que ha demostrado ser particularmente efectiva, ya que no solo mejora la fuerza muscular, sino que también previene complicaciones sistémicas como trombosis venosa profunda, úlceras por presión y fatiga (10, 11). Además, esta técnica contribuye significativamente a la mejora de la capacidad funcional y el estado físico del paciente posterior al alta hospitalaria (12), lo que reduce el tiempo de ventilación mecánica y estancia hospitalaria, disminuyendo también los costos de atención (13).

Es importante destacar que incluso en pacientes bajo ventilación mecánica, la movilización temprana es segura, con una baja incidencia de complicaciones que pueden manejarse ajustando parámetros como la FiO<sub>2</sub> o permitiendo descansos (14). La MT engloba un enfoque progresivo que incluye ejercicios pasivos, activos y asistidos, complementados con dispositivos ergonómicos diseñados para estimular la movilidad de las extremidades y facilitar actividades como sedestación, bipedestación y marcha (15, 16). Este enfoque integral refuerza la importancia de aplicar intervenciones tempranas de manera oportuna para reducir el impacto de la inmovilidad prolongada y mejorar los resultados clínicos.

Un ejemplo destacado es el protocolo de Morris (17), implementado en las primeras

72 horas de ventilación mecánica. Este protocolo propone una movilización progresiva, desde ejercicios pasivos para pacientes inconscientes, hasta ejercicios funcionales como la bipedestación y transferencia a una silla en pacientes con mayor capacidad. Su aplicación ha demostrado ser segura y efectiva, sistematizando actividades que ya se realizan en la UCI y contribuyendo a una mejor recuperación funcional.

Por otro lado, el entrenamiento aeróbico, de fuerza, y de resistencia muscular, junto con la electroestimulación, son intervenciones clave recomendadas en protocolos fisioterapéuticos para pacientes críticos. Estas técnicas han mostrado beneficios significativos en la recuperación funcional, como la mejora de la fuerza muscular, la capacidad de realizar actividades de la vida diaria y la reducción de complicaciones asociadas a la inmovilización prolongada (18). Estas intervenciones buscan identificar las estrategias más eficaces para la recuperación funcional en pacientes con DAUCI, en particular al analizar la movilización temprana y la electroestimulación como opciones terapéuticas. Por ello, estudiar la movilización temprana y la aplicación de la electroestimulación como protocolo de atención para reducir la DAUCI resulta relevante.

La estimulación electromuscular (EMS) es la aplicación de electrodos en una superficie de la piel para generar contracciones musculares visibles a través de dispositivos portátiles (19). Una revisión bibliográfica en el 2019 respalda el uso de EMS en UCI sabiendo que no presenta efectos adversos ni interfiere con el monitoreo constante de los dispositivos médicos con los que están conectados los

pacientes; así como, que no es necesario que los pacientes estén completamente despiertos para el inicio de sus sesiones de terapia por lo que es eficaz, factible y seguro para su uso (20). En un estudio del 2023 se encontró que tanto la estimulación muscular en combinación con la movilización temprana y solo la aplicación de EMS tenían un efecto positivo en la reducción de DAUCI, puesto que acortaba la duración de ventilación mecánica y estadía hospitalaria (21). En consecuencia, recopilar la información es de vital importancia para futuros estudios que promoverán su aplicación para el beneficio de los pacientes.

Este estudio, basado en una revisión de alcance, mapea la información disponible de forma segura, eficaz y factible, evitando la necesidad de involucrar directamente a personas, lo que mitiga problemas éticos relacionados con la investigación en pacientes críticos. Aunque existen estudios que respaldan la efectividad de estas intervenciones de manera aislada, no se ha identificado hasta ahora una revisión de alcance que compare directamente ambas estrategias en pacientes de UCI. La ausencia de una comparación integral limita la práctica clínica al restringir las recomendaciones basadas en evidencia y dificulta la estandarización de protocolos terapéuticos. Este vacío afecta tanto la calidad de vida de los pacientes como la eficiencia de los recursos en las unidades de cuidados intensivos.

Siguiendo la línea de argumentación, nuestra investigación tiene como objetivo mapear la evidencia disponible sobre la movilización temprana y la electroestimulación muscular, aplicadas de forma individual o combinada, en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en unidades de cuidados intensivos. Esto se orienta hacia la recuperación funcional, la mejora de la calidad

de vida de los pacientes, la reducción del tiempo en ventilación mecánica y la disminución de la duración de estancia hospitalaria. A través de esta investigación, se busca responder a la siguiente pregunta central: ¿Qué evidencia existe sobre el uso de la movilización temprana y la electroestimulación en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en unidades de cuidados intensivos?

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Mapear la evidencia disponible sobre la movilización temprana y la electroestimulación muscular, aplicadas de forma individual o combinada, en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en unidades de cuidados intensivos.

### **Objetivo Específico**

Describir la evidencia disponible sobre la movilización temprana de forma individual y su combinación con electroestimulación muscular, en relación con los reportes sobre fuerza, trofismo muscular, duración de la hospitalización, ventilación mecánica y funcionalidad en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en UCI.

### **III. MATERIAL Y MÉTODO**

#### **Diseño del estudio**

Este estudio se llevó a cabo como una revisión de alcance, siguiendo las directrices del Joanna Briggs Institute (JBI), con el propósito de mapear la evidencia disponible sobre la movilización temprana y la electroestimulación muscular en pacientes críticos diagnosticados con DAUCI.

La revisión de alcance fue seleccionada como un enfoque metodológico adecuado para abordar preguntas amplias y complejas relacionadas con el tema de estudio. Este diseño se estructuró utilizando el marco PCC (Población, Concepto, Contexto), conforme a los lineamientos del JBI (Anexo 1A).

#### **Consideraciones éticas**

Dado que esta investigación corresponde a una revisión de alcance sin intervención directa con seres humanos, se solicitó la exoneración al Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIEI-UPCH). El proyecto fue debidamente registrado en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI), perteneciente a la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT), y fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la UPCH (CIE-UPCH) antes de su ejecución.

#### **Criterios de inclusión**

- Estudios que incluyan pacientes adultos mayores de 18 años en la unidad de

cuidados intensivos (UCI).

- Estudios que incluyan pacientes con debilidad adquirida en unidad de cuidados intensivos (DAUCI).
- Estudio que evalúen la efectividad de la movilización temprana y electroestimulación muscular.
- Estudios que reportan ensayos clínicos aleatorios y estudios observacionales.
- Estudios publicados en español, inglés y portugués.
- Estudios publicados desde enero del 2014 a octubre del 2024.

### **Criterios de exclusión**

- Estudios duplicados
- Estudios que reportan resultados parciales
- Estudios no disponibles en texto completo
- Publicaciones científicas como cartas al editor, editoriales, resúmenes de congresos y/o opiniones de experto.

### **Procedimientos y técnicas**

#### **Estrategia de Búsqueda:**

La estrategia de búsqueda fue diseñada siguiendo el enfoque PCC (Población, Concepto y Contexto) recomendado por el Joanna Briggs Institute (JBI) para revisiones de alcance. Para ello, se definieron términos clave y sinónimos relacionados con los componentes del marco PCC (Anexo 1A).

La búsqueda se llevó a cabo en bases de datos electrónicas reconocidas, incluyendo MEDLINE (vía PubMed), Cochrane Library, Embase, PEDro, Clinical Trials, Dialnet, Scopus, BVS y SciELO. Para maximizar la sensibilidad y especificidad de los resultados, se emplearon términos controlados como Medical Subject Headings (MeSH) y sus equivalentes en español, los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), según la base de datos consultada. Estos términos se combinaron con palabras clave libres, utilizando operadores booleanos como AND y OR, además de filtros que limitan los resultados a publicaciones en inglés y español.

Para complementar la búsqueda en bases de datos formales, se incluyó literatura gris, explorando fuentes como Google Scholar y repositorios institucionales. Este enfoque inclusivo permitió identificar estudios relevantes que no están indexados en plataformas académicas tradicionales, asegurando así un alcance más amplio de la evidencia disponible. (Anexo 1B) (Anexo 1C).

El rango temporal considerado para la búsqueda fue de enero de 2014 a octubre de 2024. Todo el proceso se realizó de forma duplicada e independiente por dos revisores, quienes aplicaron un protocolo preestablecido para minimizar sesgos. Inicialmente, se seleccionaron estudios con base en sus títulos y resúmenes, seguido de una revisión exhaustiva de los textos completos para confirmar su inclusión. Este procedimiento estuvo alineado con las directrices metodológicas del JBI.

#### **Selección de fuentes de evidencia:**

La selección de fuentes de evidencia se llevó a cabo mediante un proceso

sistemático, en concordancia con las guías metodológicas del Joanna Briggs Institute (JBI) para revisiones de alcance. Este proceso constó de varias etapas diseñadas para garantizar la exhaustividad y el rigor en la identificación de estudios relevantes.

En la primera etapa, se realizó una revisión inicial de títulos y resúmenes utilizando las palabras clave y los criterios de elegibilidad previamente definidos. Esta selección fue realizada de manera independiente por dos revisores (FA y AA). En casos de discrepancia entre los revisores, un tercer evaluador (CP) intervino para facilitar el consenso mediante discusión y análisis conjunto.

Los estudios considerados potencialmente elegibles fueron sometidos a una segunda etapa de revisión de textos completos para confirmar que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Cualquier discrepancia en esta etapa fue resuelta mediante discusión entre los evaluadores, reforzando la fiabilidad del proceso de selección.

Todos los registros obtenidos durante la búsqueda fueron gestionados utilizando el software de referencias Mendeley® (Elsevier Corporation, NY, USA), donde se almacenaron en un archivo en formato RIS (Research Information Systems). Los registros duplicados fueron identificados y eliminados de manera independiente por ambos revisores (FA y AA), siguiendo un procedimiento estandarizado.

La evaluación metodológica de los estudios seleccionados se realizó utilizando la

lista de verificación PRISMA para revisiones de alcance (PRISMA-ScR). Este instrumento garantizó que se consideraran la interpretación de los resultados y la síntesis de evidencia en cada caso, alineándose con los estándares internacionales para revisiones de alcance.

Finalmente, los artículos incluidos fueron almacenados electrónicamente en una carpeta compartida en Google Drive® (Google, CA, USA) para facilitar su acceso y organización. Se elaboró un flujograma detallado del proceso de selección y síntesis de evidencia en línea con las guías PRISMA-ScR, asegurando la transparencia, la trazabilidad y la reproducibilidad del procedimiento.

### **PRISMA para Scoping Rev (Anexo 2)**

Las búsquedas bibliográficas se limitaron a un periodo específico, desde enero de 2014 hasta octubre de 2024. La búsqueda inicial identificó 3364 títulos, de los cuales 3027 fueron eliminados por duplicidad. De los 337 artículos restantes, se excluyeron 282 tras la revisión de títulos y resúmenes. Esto dejó 55 artículos para evaluación más detallada; sin embargo, 50 de ellos fueron excluidos por las siguientes razones: 6 no presentaban resultados relevantes para el estudio, 16 correspondían a poblaciones distintas a las establecidas, 20 incluían comparaciones diferentes a las previstas y 8 no consideraban los desenlaces definidos como prioritarios. Finalmente, solo 5 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y se consideraron elegibles para el estudio (Anexo 2A).

### **Extracción de datos (Anexo 3A)**

La extracción de datos se realizó de forma sistemática y estandarizada, siguiendo

las recomendaciones del Joanna Briggs Institute para revisiones de alcance. Dos revisores (FA y AA) trabajaron de manera independiente en la extracción de características clave de los estudios seleccionados, basándose en la lista de verificación PRISMA-ScR.

Para garantizar una recopilación uniforme y estructurada de información, se utilizó una tabla predefinida que incluyó los siguientes ítems: título del estudio, autores, año de publicación, metodología empleada, objetivo de la investigación, país de realización y resultados relevantes. Estos resultados se centraron específicamente en las intervenciones de movilización temprana y electroestimulación muscular, así como en su impacto en la DAUCI (Anexo 3A).

En caso de discrepancias entre los revisores, un tercer autor (CP) intervino para discutir los puntos de desacuerdo y alcanzar un consenso. Este proceso aseguró la validez y confiabilidad de los datos extraídos, siguiendo un enfoque reproducible y transparente.

## **IV. RESULTADOS**

### **Características de los artículos incluidos**

Los estudios de incluidos se desarrollaron en Turquía, Egipto, Argentina, Brasil y Japón, y fueron publicados entre 2014 y 2024. De los cinco estudios que cumplieron con los requisitos establecidos, uno fue un ensayo piloto aleatorizado con tres brazos y el resto fueron ensayos controlados aleatorizados con dos brazos (n=2), tres brazos (n=1) y un brazo (n=1).

Se elaboró una tabla para la presentación de resultados de la evidencia encontrada mediante distintos parámetros con la finalidad de registrar los datos y resumir la evidencia de investigación sobre el tema, este cuadro presenta detalles sobre las condiciones de los pacientes, la frecuencia de las sesiones, el diseño de los estudios y los resultados obtenidos, destacando mejoras en indicadores clínicos como fuerza muscular, estado funcional, duración de la ventilación mecánica y estancia hospitalaria. (Anexo 1E).

### **Características de los pacientes incluidos**

En los cinco estudios revisados, se incluyó un total de 278 pacientes, de los cuales 157 (56.5%) eran hombres y 121 (43.5%) mujeres. Los diagnósticos más frecuentes fueron insuficiencia respiratoria aguda, que afectó a 155 pacientes (55.8%), y lesión neurológica, con 71 pacientes (25.5%). Otros diagnósticos relevantes incluyeron recuperación postoperatoria en 51 pacientes (18.3%), patología cardiovascular en 41 pacientes (14.7%) y septicemia en 36 pacientes (12.9%). También se identificaron nefropatía en 26 pacientes (9.4%), traumatismo en 13 pacientes

(4.7%), enfermedad gastrointestinal en 7 pacientes (2.5%) y otros diagnósticos en 11 pacientes (4.0%).

### **Características de las intervenciones**

Las investigaciones revisadas incluyeron dos principales intervenciones: movilización temprana y estimulación eléctrica. En cuanto a la movilización temprana, los pacientes en unidades de cuidados intensivos recibieron sesiones de terapia física personalizadas según su estado clínico. Para los pacientes sedados, se realizaron ejercicios pasivos enfocados en prevenir la atrofia muscular, mientras que en pacientes conscientes se implementaron ejercicios activos o activo-asistidos según su capacidad funcional. Estas intervenciones también se centraron en alcanzar hitos motores relevantes, como sentarse al borde de la cama, trasladarse al sillón, levantarse y caminar, con el objetivo de mejorar la movilidad y promover la independencia funcional.

Por otro lado, la estimulación eléctrica se dirigió a grupos musculares específicos para prevenir la pérdida de masa muscular y fomentar la recuperación funcional. Los músculos más frecuentemente tratados fueron el cuádriceps (n = 5), bíceps braquial (n = 2), tibial anterior (n = 1) y deltoides (n = 1). Los artículos revisados reportaron el uso de dos tipos de ondas: cuadradas bifásicas simétricas (n = 3), ideales para músculos grandes como el cuádriceps, y bifásicas asimétricas (n = 2), más adecuadas para músculos pequeños o con menor volumen. Las sesiones de estimulación eléctrica tuvieron una duración que osciló entre 30 y 60 minutos

diarios, dependiendo del protocolo utilizado en cada estudio.

Ambas intervenciones fueron diseñadas para abordar los efectos de la debilidad adquirida en unidades de cuidados intensivos (DAUCI). La movilización temprana se enfocó en promover hitos motores clave para la funcionalidad, mientras que la estimulación eléctrica buscó preservar la masa muscular de grupos esenciales para actividades fundamentales, como caminar o levantarse de la cama.

### **Síntesis de la evidencia**

Solo un estudio utilizó Escala de Daniels para medir la fuerza muscular en los pacientes, todos los demás estudios utilizaron la escala de fuerza muscular del Medical Research Council (MRC), cuya validez varía entre  $\rho=0,49 - 0,92$  indicando una validez de moderada a excelente.

En el estudio de Outhman (21), el grupo EMS tuvo mayor puntuación de MRC desde el Día 3 al Día 7 ( $51.30 \pm 2.55$ ,  $49.77 \pm 2.19$  respectivamente) comparado con el grupo MT desde el día 3 al día 7 tuvo puntuaciones MRC por debajo de 48 ( $47.47 \pm 1.55$ ,  $44.97 \pm 3.61$  respectivamente) Día 3  $<.001$  Día 7  $<.001$

A lo largo de este estudio, el grupo EMS+MT tuvo puntuación media de MRC superior a 48.

La DAUCI se produjo en 0% en el grupo EMS+MT, 13% en el grupo EMS y 60% en el grupo MT ( $\chi^2 = 76.561$ ;  $p < .001$ )

Se encontró que la duración de la VM en el grupo EMS + MT fue más corta ( $12,80 \pm 3,800$ ) que en los grupos MT, EMS o control ( $21,80 \pm 4,460$ ,  $18,73 \pm 4,748$  y  $20,70 \pm 3,932$ , respectivamente).

En general, la estancia en UCI fue más corta en el grupo EMS+MT ( $17,43 \pm 3,17$  días) en comparación con el grupo MT ( $22,53 \pm 4,51$  días), el grupo EMS ( $21,10 \pm 5,0$  días) y el grupo de control ( $21,50 \pm 4,42$  días).

Con respecto al estudio de Olcay (22), el grupo de combinación EMS+MT hubo un incremento de FM a nivel de MMII. En la primera evaluación de FM tuvo una mediana de 3 (3-5) a 5 (4-5)  $p=0.014$ .

La primera evaluación se dio al comenzar la terapia pulmonar y la evaluación final fue al finalizar las 20 sesiones. La FM en MMSS también tuvo mejoras, con una evaluación inicial de 4(3-5) frente a una final de 5 (4-5)  $p=0.038$

En cuanto a las técnicas de manera individual, solamente hubo datos significativos en el EMS tanto en MMII y MMSS 4(3-5) a 5 (3-5)  $p=0.046$ , sin embargo, con MT solo hubo mejora en MMSS 4(4-5) a 5 (4-5)  $p=0.034$ .

Este estudio sugiere verificar estudios posteriores con muestras más grandes para obtención de mejores resultados.

En el estudio de Bueno (23), 14 de los pacientes lograron  $MRC > 48$  tras 10 sesiones (todos los grupos).

El grupo MT alcanzó  $MRC \geq 48$  más rápido ya que en  $5,6 \pm 3,7$  días y  $3,4 \pm 3,2$  # de sesiones. Este logró ser más eficiente en tiempo en comparación con el grupo EMS que obtuvo un  $MRC \geq 48$  en  $12,8 \pm 2,3$  días y  $8,8 \pm 0,8$  # de sesiones para el mismo objetivo. (En ambos  $p = 0,01$ )

Con respecto al Índice de Barthel, no hubo diferencias entre tratamientos al final

del estudio, lo que sugiere que la DAUCI mejora con el tiempo independientemente del tratamiento aplicado.

De acuerdo con los hallazgos del estudio de Campos (24), el grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta del estado funcional medido por FSS-ICU en comparación con el grupo MT al alta de la UCI: 28 (21-33) frente a 18 (11-26) ( $p = 0,004$ ), y al alta hospitalaria: 33 (27-35) frente a 25 (17-33) ( $p = 0,014$ ), respectivamente.

El grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta de MRC en comparación con el grupo MT al primer día despierto: 54 (47-60) frente a 42 (33-54) ( $p = 0,01$ ), también al alta de la UCI: 58.5 (55-60) frente a 50 (39-56) ( $p = 0,001$ ), y al alta hospitalaria: 59 (56-60) frente a 52 (49-59) ( $p = 0,01$ ), respectivamente.

La DAUCI se produjo en 11% en el grupo EMS+MT y 45% en el grupo EMS ( $p = 0,035$ ).

La duración de la estancia hospitalaria fue menor en el grupo EMS+MT en comparación con el grupo MT: 18,5 (10-29) versus 30 (12-40), respectivamente,  $p = 0,048$ .

En cuanto el estudio de Nakanishi (25), el grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta de MRC en comparación con el grupo MT al quinto día: 55 (50-58) frente a 52 (35-59) ( $p = 0,53$ )

La DAUCI se produjo en 13% en el grupo EMS+MT y 40% en el grupo EMS ( $p = 0,20$ ).

En este estudio para evaluar el efecto de la EMS y MT en la prevención de atrofia

muscular en pacientes críticamente enfermos, se analizó los cambios en el grosor y el área transversal de dos grupos musculares clave: bíceps braquial (miembro superior) y recto femoral (miembro inferior).

En MMSS el grupo EMS+MT presentó menor pérdida de grosor muscular en comparación con el grupo MT:  $-1,9\% \pm 2,4\%$  frente a  $-11,2\% \pm 2,1\%$ , respectivamente ( $p = 0,007$ ), además, el grupo EMS+MT tuvo menor cambio en el área de la sección transversal en comparación con el grupo MT:  $-2,7\% \pm 2,6\%$  frente a  $-10,0\% \pm 1,5\%$ , respectivamente ( $p = 0,03$ ).

En MMII, el grupo EMS+MT presentó menor pérdida de grosor muscular en comparación con el grupo MT:  $-0,9\% \pm 3,1\%$  frente a  $-14,7\% \pm 2,7\%$ , respectivamente ( $p = 0,003$ ), además, el grupo EMS+MT tuvo menor cambio en el área de la sección transversal en comparación con el grupo MT:  $1,7\% \pm 2,9\%$  frente a  $-10,4\% \pm 2,8\%$ , respectivamente ( $p = 0,04$ ).

Teniendo como resultado final que los pacientes del grupo combinado perdieron significativamente menos masa muscular en comparación con el grupo de MT. El impacto fue mayor en miembro inferior, donde la reducción del grosor muscular en el grupo MT fue 16 veces mayor que en el grupo combinado ( $p < 0.01$ ).

Estos resultados sugieren que, aunque no hubo mejoras significativas en la medición de MRC o en la prevención de la DAUCI, la combinación de las técnicas contribuyó a preservar la masa muscular, especialmente en las extremidades inferiores, donde la pérdida fue casi nula.

## V. DISCUSIÓN

Según la evidencia analizada, diversos estudios señalan que la EMS aislada podría tener mayor efectividad que la MT para la mejora de la fuerza muscular especialmente en las extremidades inferiores, y es bien tolerada por los pacientes sin efectos secundarios. Sin embargo, aunque ambas técnicas conservan la fuerza muscular y reducen la DAUCI la EMS tiende a necesitar tratamientos más prolongados para lograr mejoras significativas, especialmente en comparación con otras modalidades de movilización. Este hallazgo refuerza la importancia de la duración del tratamiento para maximizar los beneficios en la recuperación muscular. Estudios previos respaldan nuestros resultados sobre el mantenimiento o aumento de la fuerza, masa y volumen muscular (26,27,28). La corta duración de los protocolos de intervención, como en el caso de Segers (29), limita la observación de efectos significativos, especialmente en parámetros como la fuerza muscular. Además, los protocolos preestablecidos que restringen ajustes dinámicos en los parámetros de EMS reducen la posibilidad de maximizar los beneficios terapéuticos. En contraste, investigaciones como las de Wollersheim, realizadas en pacientes con sepsis, y Segers, que comenzó el protocolo entre el día 2 y 4 de ingreso a la UCI, concluyen que la EMS no mejora la fuerza muscular, aunque ambos estudios coinciden en que reduce la atrofia muscular (29,30). Este desacuerdo podría estar relacionado con la duración del tratamiento y las características de los pacientes estudiados.

La heterogeneidad diagnóstica observada en los estudios revisados como casos de insuficiencia respiratoria, lesión neurológica, patología cardiovascular, entre otros;

resalta la diversidad de condiciones clínicas en la que se ha aplicado la EMS y la MT. Este contexto es relevante, ya que permite analizar cómo estas intervenciones pueden adaptarse a distintas patologías presentes en pacientes críticos, lo cual es clave para su implementación clínica.

En los resultados secundarios, la combinación de MT y EMS fue reportada como superior a la MT aislada en cuanto a la mejora de la fuerza muscular y la reducción de la DAUCI. En particular, los estudios revisados indicaron que el grupo que recibió MT+EMS presentó puntuaciones más altas en la escala MRC y una menor incidencia de DAUCI en comparación con los demás grupos. Este hallazgo se apoya en el estudio de García, quien menciona que la adición de EMS a los protocolos convencionales es eficaz para prevenir la pérdida excesiva de masa muscular y mejorar la funcionalidad y la fuerza muscular (31). Sin embargo, también se destaca que el ejercicio puede ser más adecuado que la electroestimulación cuando los pacientes pueden cooperar.

Aunque la EMS y sus combinaciones con MT son eficaces en ciertos contextos, su impacto sobre la fuerza muscular puede variar dependiendo de las características del protocolo y la duración del tratamiento. Es importante destacar que, a pesar de que el grupo MT+EMS mostró un buen rendimiento al final del periodo de intervención, también presentó una mayor caída inicial en comparación con los demás grupos. Esto podría explicarse por factores metodológicos, como el tiempo limitado de intervención o la falta de personalización en los parámetros de estimulación.

Por otro lado, en una revisión sistemática con metaanálisis de ensayos controlados aleatorios, Zayed et al. concluyeron que la combinación de EMS con tratamiento convencional no generó mejoras significativas en la fuerza muscular. Esto podría estar relacionado con el tiempo de inicio de la EMS, su duración y el protocolo utilizado. Si bien no existe un tiempo específico para iniciar la EMS, se sabe que la pérdida de masa y fuerza muscular en las extremidades y la musculatura respiratoria comienza desde el primer día de ingreso a la UCI (32,33).

En relación con la actividad funcional, los resultados muestran que la combinación de MT y EMS mejora significativamente la funcionalidad en las etapas críticas del tratamiento en comparación con la MT aislada. Este resultado es respaldado por Motta dos Anjos, quien señaló que la combinación de MT y EMS mejora las capacidades funcionales, facilitando una mayor autonomía en las actividades de la vida diaria (AVD) (34). Leite et al. informaron que la aplicación de EMS aislada en cuádriceps mejoró la independencia funcional al alta de la UCI, reflejada en mejores puntuaciones en el índice de Barthel y en la escala FSS en comparación con otros grupos (35). Además, Vieira de Moraes destacó que la EMS es eficaz para promover la independencia funcional en pacientes críticos (35).

En cuanto a la duración de la hospitalización, los resultados indican que la EMS es más efectiva para reducir los días de internación en comparación con la MT. Aunque la combinación de MT y EMS puede ser beneficiosa en algunos casos, también se observó que en ciertas situaciones esta combinación podría resultar en un menor tiempo de hospitalización. Según Liu (37), esta combinación está asociada con una reducción promedio de 3.97 días en la duración total de

hospitalización, así como una menor estancia en la UCI. Por su parte, Acqua (38) reporta que la combinación de MT+EMS reduce significativamente la duración de la estancia en la UCI en comparación con otros protocolos. Finalmente, Liu (39) no encontró diferencias significativas en la duración de la estancia en la UCI, pero sí reportó una reducción promedio de 2.17 días en la estancia hospitalaria total en los pacientes tratados con EMS. Esta variabilidad en los hallazgos pone de manifiesto la necesidad de investigaciones adicionales para analizar más a fondo la efectividad de la EMS y la MT+EMS en la reducción de la estancia hospitalaria.

Respecto a la duración de la ventilación mecánica (VM), los grupos que recibieron MT+EMS mostraron una disminución significativa en los días de VM en comparación con aquellos que solo recibieron EMS o MT. Esta reducción en la duración de la VM es un indicador positivo de la efectividad de estas intervenciones y podría tener implicaciones importantes en la atención crítica, incluyendo la reducción del riesgo de complicaciones y una mejora en los resultados generales de los pacientes. Investigaciones anteriores afirman que el uso de EMS aislada se asocia con una menor duración de la VM (26, 27, 40). Además, estudios como el de Charry-Segura señalan que la MT también mostró resultados favorables en relación con el uso de la VM (41). Investigaciones de Dos Santos han indicado que tanto la EMS como la MT contribuyen a reducir la duración de la VM en comparación con los enfoques habituales (40). Por su parte, Routsy y Xu destacaron que la combinación de EMS y MT mejoró la tasa de éxito en la extubación, lo que subraya aún más la relevancia de estas estrategias en la atención crítica (28,42).

Estos hallazgos destacan la importancia de implementar protocolos que incluyan la

EMS como complemento de la movilización tradicional en pacientes críticos, especialmente en aquellos con mayor riesgo de desarrollar debilidad adquirida en la UCI. En la práctica clínica, esto implica la necesidad de desarrollar guías específicas para el uso de MT y EMS, considerando factores como la personalización de los parámetros de estimulación, la identificación temprana de pacientes candidatos y la integración de estas intervenciones en un enfoque multidisciplinario para maximizar los beneficios funcionales y reducir la estancia hospitalaria.

Se recomienda implementar la EMS entre las primeras 24-48 horas tras el ingreso, priorizando su aplicación en extremidades superiores e inferiores, con protocolos personalizados según las condiciones del paciente. Paralelamente, la MT debe incorporarse progresivamente tan pronto como el estado clínico lo permita, asegurando una capacitación adecuada del personal para aplicar estas técnicas de manera segura y efectiva.

A pesar de los hallazgos obtenidos, esta revisión presentó limitaciones en cuanto a la variedad de datos disponibles, al limitar los idiomas de inclusión a solo tres, es posible que se hayan excluido investigaciones publicadas en otros idiomas que cumplieran con los criterios. Asimismo, restringir la inclusión a artículos con ciertas metodologías provocó la exclusión de información potencialmente relevante, por lo que se documentó el número de estudios excluidos. Además, varios de los estudios incluidos presentaron tamaños muestrales reducidos, lo cual limita la generalización de los hallazgos. Algunos trabajos, por otro lado, reportaron tiempos de intervención relativamente cortos, posiblemente insuficientes para evidenciar los efectos terapéuticos esperados de la movilización temprana o la electroestimulación

muscular. Estas limitaciones metodológicas subrayan la necesidad de futuros estudios con muestras más amplias y protocolos de intervención más prolongados y estandarizados.

## VI. CONCLUSIONES

Los resultados de los estudios revisados evidencian que la combinación de MT y EMS representa una estrategia prometedora para mejorar la fuerza muscular, reducir la atrofia muscular, acelerar la recuperación en pacientes críticamente enfermos reduciendo la DAUCI, los días de estancia hospitalaria y la duración de la VM. El grupo EMS+MT según los estudios demostró consistentemente mejores resultados en diversas métricas, incluyendo las puntuaciones de MRC, que reflejan la fuerza muscular, comparado con los grupos que solo recibieron EMS o MT por separado. Además, la combinación de ambas técnicas resultaron tener una menor duración de la VM y de la estancia en la UCI y hospitalaria, lo que sugiere que esta intervención podría acelerar la recuperación de los pacientes críticos.

De acuerdo con los estudios analizados, en términos de trofismo muscular, el grupo EMS+MT presentó una preservación significativa de la masa muscular, especialmente en los músculos de las extremidades inferiores. Los pacientes del grupo combinado presentaron una menor pérdida de grosor muscular y una menor reducción en el área transversal de los músculos, lo que resalta la eficacia de la combinación de EMS y MT en la prevención de la atrofia muscular durante el periodo de internamiento en UCI.

Asimismo, la evidencia sugiere que la combinación de ambas técnicas puede contribuir a una menor estancia hospitalaria y a una reducción en la incidencia de DAUCI. No obstante, la ausencia de diferencias significativas en el índice de Barthel entre los grupos podría indicar que los beneficios funcionales no se reflejan inmediatamente en dicha escala o que requieren un periodo más prolongado para

manifestarse.

No obstante, se requieren más estudios con muestras más grandes y la evaluación de los efectos a largo plazo de su aplicación para validar estos resultados y determinar su aplicabilidad generalizada, con el fin de lograr una estandarización de los procedimientos con las técnicas y garantizar su efectividad en diferentes contextos clínicos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud (MINSA). Norma técnica de los servicios de cuidados intensivos e intermedios [Internet]. Lima: MINSA; 2006 [citado 2024 jun 3]. (p. 8 -17). Disponible en: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3372.pdf>
2. Mondragón-Barrera MA. Condición física y capacidad funcional en el paciente críticamente enfermo: efectos de las modalidades cinéticas. CES Med [Internet]. 2013 [citado 2024 jun 3];27(1):53-66. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261128621005>
3. Cardona Pérez EM, Quintero AG, Padilla Chivata G, Ivonne S, Rincón P, Alejo LÁ, et al. Alteraciones asociadas al desacondicionamiento físico del paciente crítico en la unidad de cuidado intensivo: revisión sistemática. Movimiento Científico [Internet]. 2014 [citado 2024 jun 3];8(1):131-42. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156972&info=resumen&idioma=ENG>
4. Diaz Ballve LP, Dargains N, Urrutia Inchaustegui JG, Bratos A, Milagros Percaz M de los, Bueno Ardariz C, 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. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2017 Oct [citado 2024 jun 3];29(4):466-75. Disponible en: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170063>
5. Gurría Puzo I, Castan Ladrero B, Matamala Sarasa A, López

- Hernández JÁ, Luna López S, Lázaro Revuelto M. Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos: DAUCI. *Rev Sanitaria Investig* [Internet]. 2022 [citado 2024 jun 6];3(9):196. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8656495&info=resumen&idioma=SPA>
6. Fan E, Dowdy DW, Colantuoni E, Mendez-Tellez PA, Sevransky JE, Shanholtz C, et al. Physical complications in acute lung injury survivors: a two-year longitudinal prospective study. *Crit Care Med* [Internet]. 2014 [citado 2024 jun 6];42(4):849-59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24247473/>
7. Hardford PH, Ahle D, O’neill C. Electrical muscle stimulation system to mitigate ICU-Acquired weakness: Safety Study I. *Chest* [Internet]. 2023 [citado 2024 jun 6];164(4):A1716. Disponible en: <http://journal.chestnet.org/article/S0012369223022183/fulltext>
8. López-Yarce J, Martínez OS, Vázquez-Roque RA. Efectos de la rehabilitación temprana en el paciente adulto en condición crítica: una revisión narrativa. *Rev Nutr Clin Metab* [Internet]. 2023 [Citado 2024 jun 6];6(2):66-155. Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/505>
9. Giménez RA, Rocchetti NS, Dino Moretti CJ. Impacto de la kinesiología intensivista en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Argent Ter Intensiva* [Internet]. 2018 [citado el 2024 jun 7];35(3). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/328433380\\_Impacto\\_de\\_la\\_kinesiologia\\_intensivista\\_en\\_una\\_Unidad\\_de\\_Cuidados\\_Intensivos](https://www.researchgate.net/publication/328433380_Impacto_de_la_kinesiologia_intensivista_en_una_Unidad_de_Cuidados_Intensivos).

10. Martínez M, Jones R, Gómez A, Pérez O, Guerrero M, Zamarrón I, et al. Movilización temprana en la Unidad de Cuidados Intensivos. Col. Mex. Med. Crít [Internet]. 2021 [citado 2024 jun 7];35(2): 89-95. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092021000200089&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092021000200089&lng=es)
11. Gosselink R, Clerckx B, Robbeets C, Vanhullebusch T, Vanpee G, Segers J. Physiotherapy in the Intensive Care Unit. Neth J Crit Care [Internet] 2011[citado 2024 jun 7];15:66–75..Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/285992709\\_Physiotherapy\\_in\\_the\\_Intensive\\_Care\\_Unit/citations](https://www.researchgate.net/publication/285992709_Physiotherapy_in_the_Intensive_Care_Unit/citations)
12. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, Ross A, Anderson L, Baker S, Sanchez M, Penley L, Howard A, Dixon L, Leach S, Small R, Hite RD, Haponik E. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Crit Care Med. [Internet] 2008 [citado 2024 jun 7];36(8):2238-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18596631/>
13. Shibily F, Bridges E, Goldstein B, Whitney JD, Regan-Baggs J. The association between early mobilization intervention and the development of pressure injuries in the intensive care unit [Internet]. ResearchWorks. 2019 [citado 2024 jun 7];45. Disponible en:  
<https://digital.lib.washington.edu:443/researchworks/handle/1773/43969>
14. Hodgson C, Stiller K, Needham D, Tipping C, Harrold M, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active

- mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014 [citado 2024 jun 7];18(6):658. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25475522/>
15. Stiller K. Physiotherapy in Intensive Care. [Internet]. *Chest*. 2013 [citado 2024 jun 7]; 144(3), 825–847. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23722822/>
16. Taito S, Shime N, Ota K. *et al.* Early mobilization of mechanically ventilated patients in the intensive care unit [Internet]. *J Intensive Care*. 2016 [citado 2024 jun 7];4, 50. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0179-7>
17. Charry Segura D, Lozano Martínez GV, Rodríguez Herrera Y. Efectos de la movilización y sedestación progresiva temprana en la duración de la Ventilación Mecánica y estancia en UCI en el paciente crítico adulto - Informe de Pasantía [Internet]. *Redalyc.org*. 2013 [citado 2024 jun 22]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5763/576363536006.pdf>
18. Alfonso J. Acción de los fisioterapeutas en situaciones de desacondicionamiento en unidades de cuidado intensivo [Internet]. *Rev. Colomb. Rehabil.* 2017 [Citado 2024 jun 6]; 16(2):82-9. Disponible en: <https://revistas.echr.edu.co/index.php/RCR/article/view/182>
19. Banco de Preguntas Preevid. Utilización de estimulación neuromuscular eléctrica (EMS), en paciente crítico (UCI) para prevenir la atrofia muscular [Internet]. *Consejería de Salud de Murcia*. 2019. [Citado 2024 jun 7]; Disponible en <http://www.murciasalud.es/preevid/22852>
20. Marcos F, Noelia PFS, Claudia D, Matías G, Eduardo D, Magdalena B, et al. Electroestimulación en el paciente crítico [Internet]. *RAMR*. 2018; [citado

2024 jun 7]; Disponible

en:

[https://www.ramr.org/articulos/volumen\\_18\\_numero\\_4/revision\\_bibliografica/revision\\_bibliografica\\_electroestimulacion\\_en\\_el\\_paciente\\_critico.pdf](https://www.ramr.org/articulos/volumen_18_numero_4/revision_bibliografica/revision_bibliografica_electroestimulacion_en_el_paciente_critico.pdf)

21. Othman S, Elbiaa M, Mansour E, El-Menshawy A, Elsayed S. Effect of neuromuscular electrical stimulation and early physical activity on ICU-acquired weakness in mechanically ventilated patients: a randomized controlled trial [Internet]. *Nursing in Critical Care*. 2024. [citado 2024 jun 6];29(3), 584–596.

Disponible en: <https://doi.org/10.1111/nicc.13010>

22. Akar O, Günay E, Sarinc Ulasli S, Ulasli AM, Kacar E, Sariaydin M, et al. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit [Internet]. *Clin Respir J*. 2017 Nov;11(6):743-750. [citado 2024 jun 10]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/crj.12411>

23. Bueno Ardariz CA. Efficacy of conventional rehabilitation, transcutaneous electrical nerve stimulation, or early mobilization to reverse acquired weakness in the intensive care unit. Randomized controlled trial [Internet]. *Medrxiv* 2023 Jun [citado 2024 jun 10] Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.06.05.23290971v1>

24. Campos DR, Bueno TBC, Anjos JSGG, Zoppi D, Dantas BG, Gosselink R, et al. Early neuromuscular electrical stimulation in addition to early mobilization improves functional status and decreases hospitalization days of critically ill patients [Internet]. *Crit Care Med*. 2022 Jul;50(7):1116-1126. [citado 2024 jun 10]. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005557>

25. Nakanishi N, Oto J, Tsutsumi R, Yamamoto T, Ueno Y, Nakataki E, et al.

Effect of electrical muscle stimulation on upper and lower limb muscles in critically ill patients: a two-center randomized controlled trial [Internet]. *Critical Care Medicine*. 2020. [citado 2024 jun 10];48(11):997-1003. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004522>

26. Wageck B, Nunes GS, Silva FL, Damasceno MCP, de Noronha M. Application and effects of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients: systematic review [Internet]. *Med Intensiva*. 2013 [citado 2024 jun 10]; Disponible en: <https://www.medintensiva.org/en-linkresolver-application-effects-neuromuscular-electrical-stimulation-S0210569114000084>

27. Gerovasili V, Stefanidis K, Vitzilaios K, Karatzanos E, Politis P, Koroneos A, et al. Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: a randomized study. *Crit Care* [Internet]. 2009 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2784391/>

28. Routsis C, Gerovasili V, Vasileiadis I, Karatzanos E, Pitsolis T, Tripodaki E, et al. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Crit Care* [Internet]. 2010 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20426834/>

29. Segers J, Vanhorebeek I, Langer D, Charususin N, Wei W, Frickx B, et al. Early neuromuscular electrical stimulation reduces the loss of muscle mass in critically ill patients – A within subject randomized controlled trial. *Crit Care* [Internet]. 2021 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944120307796>

30. Wollersheim T, Grunow JJ, Carbon NM, Haas K, Malleike J, Ramme SF, et al. Muscle wasting and function after muscle activation and early protocol-based

physiotherapy: an explorative trial. J Cachexia Sarcopenia Muscle [Internet]. 2019 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31016887/>

31. García-Pérez-de-Sevilla G, Pinto BS-P. Effectiveness of physical exercise and neuromuscular electrical stimulation interventions for preventing and treating intensive care unit-acquired weakness: A systematic review of randomized controlled trials. Intensive Crit Care Nurse [Internet]. 2022 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36283894/>

32. Zayed Y, Kheiri B, Barbarawi M, Chahine A, Rashdan L, Chintalapati S, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Aust Crit Care [Internet]. 2020;33(2):203–10 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1036731419300013>

33. Martí Romeu JD. Debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos: ¿un problema con una única solución? [Internet]. Sociedad española de Enfermería intensiva y unidades coronarias. 2016 [citado 2024 Oct 15]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-debilidad-muscular-adquirida-unidad-cuidados-S1130239916300141>

34. Jorge Luis M dos A, Monike MC, Thiago QP, Yuri de AT. Estimulação elétrica neuromuscular em pacientes em unidade de terapia intensiva: revisão sistemática. Com.br [Internet]. 2023 [citado 2024 oct 22]. Disponible en: <https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistadireitodesenvolvimento/article/view/1070/788>

35. Marcela AL, Erica Fernanda O, Jaqueline A, Claudia Rejane L de MC, Alessandra MG, Francieli do NC, et al. Effects of Neuromuscular Electrical

Stimulation of the Quadriceps and Diaphragm in Critically Ill Patients: A Pilot Study [Internet]. Nih.gov. 2018 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6079614/>

36. Moraes AV de, Costa J dos S, Nascimento JMR do. The effects of transcutaneous electrostimulation in patients in the intensive care unit. *Rev Pesqui Em Fisioter* [Internet]. 2019;9(4):572–80 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v9i4.2553>

37. Gutierrez-Arias R, Jalil Y, Fuentes-Aspe R, Seron P. Effectiveness of neuromuscular electrostimulation in COPD subjects on mechanical ventilation. A systematic review and meta-analysis. *Clinics* [Internet]. 2022 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/clin/a/DbNb8Fjkd7xK3sF5khzjqyn/#>

38. Dall' Acqua AM, Sachetti A, Santos LJ, Lemos FA, Bianchi T, Naue WS, et al. Use of neuromuscular electrical stimulation to preserve the thickness of abdominal and chest muscles of critically ill patients: a randomized clinical trial. *J Rehabil Med* [Internet]. 2016 [citado 2024 oct 22]. Disponible en: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/html/10.2340/16501977-2168>

39. Liu M, Luo J, Zhou J, Zhu X. Intervention effect of neuromuscular electrical stimulation on ICU acquired weakness: A meta-analysis [Internet]. *Int J Nurs Sci*. 2020 [Citado 2024 jun 7]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7355203/#:~:text=The%20results%20of%20this%20study,stay%20in%20the%20hospital%3B%20increase>

40. Dos Santos FV, Cipriano G Jr, Vieira L, et al. Neuromuscular electrical stimulation combined with exercise decreases duration of mechanical ventilation in

ICU patients: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* [Internet] 2020;36(5):580-588 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: doi:10.1080/09593985.2018.1490363

41. Daniela C-S, Viviana L-M, Yohana R-H, Carmen R-MM, Pilar M-M. Movilización temprana, duración de la ventilación mecánica y estancia en cuidados intensivos [Internet]. *Org.co.* 2013 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112013000400006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112013000400006)

42. Xu C, Yang F, Wang Q, Gao W. Effect of neuromuscular electrical stimulation in critically ill adults with mechanical ventilation: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2024;24(1):56 [citado 2024 Oct 22]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-024-02854-9>

43. Bispo JP. La fisioterapia en los sistemas de salud. *SciELO Public Health* [Internet]. 2021 [citado 2025 Enero 2];17:e3709. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/scol/2021.v17/e3709/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.scielosp.org/article/scol/2021.v17/e3709/?utm_source=chatgpt.com)

44. Instituto Nacional de Estadística. Sexo [Internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; [citado 2025 Enero 2]. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20OMS%2C%20el%20%22sexo,apropiados%20para%20hombres%20y%20mujeres>

## ANEXOS

### Anexo 1:

#### Anexo 1A: Formato PCC

	Formato PCC
Población	Pacientes con DAUCI
Concepto	Movilización temprana y electroestimulación, electroestimulación combinada con movilización temprana.
Contexto	Unidad de Cuidados Intensivos
Pregunta de Investigación	¿Qué evidencia existe sobre el uso de la movilización temprana y la electroestimulación en pacientes adultos críticos con debilidad muscular adquirida en unidades de cuidados intensivos?
Nota: Pregunta de investigación formulada según el formato PCC	

#### Anexo 1B: Búsqueda con estrategia PCC

POBLACIÓN Y CONTEXTO	CONCEPTO		
	Test o Terapia de intervención novedosa o estudiarse	Terapia o Test (Prueba) Comparador o Gold estándar.	Outcome (Resultado)
Término Mesh - "Intensive Care Units"[MESH] OR - "Critical Illness"[Mesh]  Término Libre: - critical patients - ICU  Término DeCS: - Intensive Care Units - Unidades de Cuidado	Término Mesh - Physical Therapy Modalities Término Libre - mobility - early mobility - timely mobility - early movement - precocious mobility - mobilization  Término DeCS: - early ambulation	TÉRMINO MESH: - Transcutaneous Electric Nerve Stimulation - Electric Stimulation  Término Libre - EMS - Electrostimulation current - Electrotherapy - Electrostimulator  Término DeCS: - Transcutaneous -	Término Mesh - "Muscle Weakness"[Mesh]  Término Libre - DAUCI - ICU-acquired weakness - weakness acquired in intensive care units  Término DeCS: - Muscle Weakness - Debilidad muscular

		Electric Nerve Stimulation	
--	--	----------------------------	--

### Anexo 1C: Estrategia de búsqueda

#	Búsqueda PUBMED	Resultados
1	<p>(((((("Intensive Care Units "[MESH]) OR ("Critical Illness"[Mesh])) OR (critical patients)) OR (ICU)) AND ((((((Physical Therapy Modalities) OR (mobility)) OR (early mobility)) OR (timely mobility)) OR (early movement)) OR (precocious mobility)) OR (mobilization))) AND ((((((Transcutaneous Electric Nerve Stimulation) OR (Electric Stimulation)) OR (EMS)) OR (Electrostimulation current)) OR (Electrotherapy)) OR (Electrostimulator))) AND (((((Muscle Weakness) OR (DAUCI)) OR (ICU-acquired weakness)) OR (weakness acquired in intensive care units)) OR (UCI-AW))</p> <p>YEAR 2014-2024</p>	47

#	Búsqueda EMBASE	Resultados
1	intensive care unit/	242,544
2	critical illness/	37,000
3	critical illness/	37,000
4	ICU.mp.	179,977
5	1 or 2 or 3 or 4	353,412
6	Physical Therapy Modalities.mp. or physiotherapy/	111,236
7	<a href="#">mobility.mp.</a> or physical mobility/ or patient mobility/	282,765

8	early <a href="#">mobility.mp.</a>	923
9	timely <a href="#">mobility.mp.</a>	1
10	early <a href="#">movement.mp.</a>	213
11	precocious <a href="#">mobility.mp.</a>	1
12	mobilization/	41,574
13	6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	420,381
14	muscle weakness/	60,051
15	DAUCI.mp.	40
16	ICU-acquired <a href="#">weakness.mp.</a>	650
17	weakness acquired in intensive care <a href="#">units.mp.</a>	1
18	14 or 15 or 16 or 17	60,567
19	5 and 13 and 18	471
20	electrostimulation <a href="#">therapy.mp.</a> or electrotherapy/	13,037
21	electrostimulation/	79,719
22	transcutaneous electrical nerve stimulation/	4,092
23	muscle <a href="#">electrostimulation.mp.</a>	74
24	EMS.mp.	24,554
25	Electrostimulation <a href="#">current.mp.</a>	2
26	<a href="#">electrostimulator.mp.</a>	196

27	20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26	119,838
28	5 and 13 and 18 and 27	27
29	limit 28 to yr="2014 -Current"	22

#	Búsqueda LILACS	Resultados
1	(Intensive Care Units) OR (Unidades de Cuidados Intensivos) AND (Early Ambulation) OR (Movilización Precoz) AND (Transcutaneous Electric Nerve Stimulation) OR (Estimulación Eléctrica Transcutánea del Nervio) AND (Muscle Weakness)	1

#	Búsqueda Cochrane	Resultados
1	(Intensive Care Units):ti,ab,kw OR (Critical Illness):ti,ab,kw OR (critical patients):ti,ab,kw OR (ICU):ti,ab,kw AND (Physical Therapy Modalities):ti,ab,kw (Word variations have been searched) en Ensayos	53383
#2	(Physical Therapy Modalities):ti OR (early mobility):ti,ab,kw OR (timely mobility):ti,ab,kw OR (precocious mobility):ti,ab,kw OR (mobilization):ti,ab,kw (Word variations have been searched) en Ensayos	46442
#3	(Transcutaneous Electric Nerve Stimulation):ti OR (Electric Stimulation):ti,ab,kw OR (EMS):ti,ab,kw OR (Electrostimulation current):ti,ab,kw OR (Electrotherapy):ti,ab,kw (Se han buscado variaciones de la palabra)	22457
#4	(Muscle Weakness):ti OR (DAUCI):ti,ab,kw OR (ICU-acquired weakness):ti,ab,kw OR (weakness acquired in intensive care units):ti,ab,kw OR (Muscle Weakness):ti,ab,kw (Se han buscado variaciones de la palabra)	6090
#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	35
#6	Limitar desde Enero 2014 hasta julio 2024	35

ID	Búsqueda Google Scholar	Resultados
#1	((("Intensive Care Units" OR "Critical Illness" OR "critical patients" OR "ICU") AND ("Physical Therapy Modalities" OR "mobility" OR "early mobility" OR "timely mobility" OR "early movement" OR "precocious mobility" OR "mobilization") AND ("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation" OR "Electric Stimulation" OR "EMS" OR "Electrostimulation current" OR "Electrotherapy" OR "Electrostimulator") AND ("Muscle Weakness" OR "DAUCI" OR "ICU-acquired weakness" OR "weakness acquired in intensive care units" OR "UCI-AW"))	5,350
#2	Limitar desde Enero 2014 hasta Julio 2024	194

ID	Búsqueda Dialnet	Resultados
1	Intensive Care Units OR Unidades de Cuidados Intensivos AND early ambulation OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation	0
2	early ambulation OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation AND Muscle Weakness OR Debilidad muscular	0

Búsqueda PEDro		Resultados
Abstract and title	*EMS *early mobilization *ICU *muscle weakness	4
Published Since	2014	3

#	Búsqueda Clinical Trials	Resultados
1	Condition/Disease: ICU ACQUIRED WEAKNESS	1
	Other therms: EARLY MOVILIZATION	
	Intervention/treatment: Neuromuscular electrostimulation/(NMES)/ device	
2	Condition/disease: Intensive Care Units	1
	Other therms: early ambulation or transcutaneous electrical nerves stimulation	
	Intervention/treatment: Muscle weakness	

#ID	Búsqueda Scielo	Resultados
1	(Intensive Care Units) OR (Critical Illness) OR (critical patients) OR (ICU) AND (Physical Therapy Modalities) OR (mobility ) OR (early mobility) OR (timely mobility) OR (early movement) OR (precocious mobility) OR (mobilization) AND (Transcutaneous Electric Nerve Stimulation) OR (Electric Stimulation) OR (EMS) OR (Electrostimulation current) OR (Electrotherapy) OR (Electrostimulator) AND (Muscle Weakness) OR (DAUCI) OR (ICU-acquired weakness) OR (weakness acquired in intensive care units)	0
2	(Intensive Care Units) OR (Unidades de Cuidados Intensivos) AND (early ambulation) AND (Transcutaneous Electric Nerve Stimulation) AND (Muscle Weakness) OR (Debilidad muscular	0
3	(Intensive Care Units) AND (early ambulation) AND (Transcutaneous Electric Nerve Stimulation) AND (Muscle Weakness)	0

### Anexo 1D: Definición operacional de variables

- Variable independiente: Movilización temprana, electroestimulación muscular
- Variable dependiente: Debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos

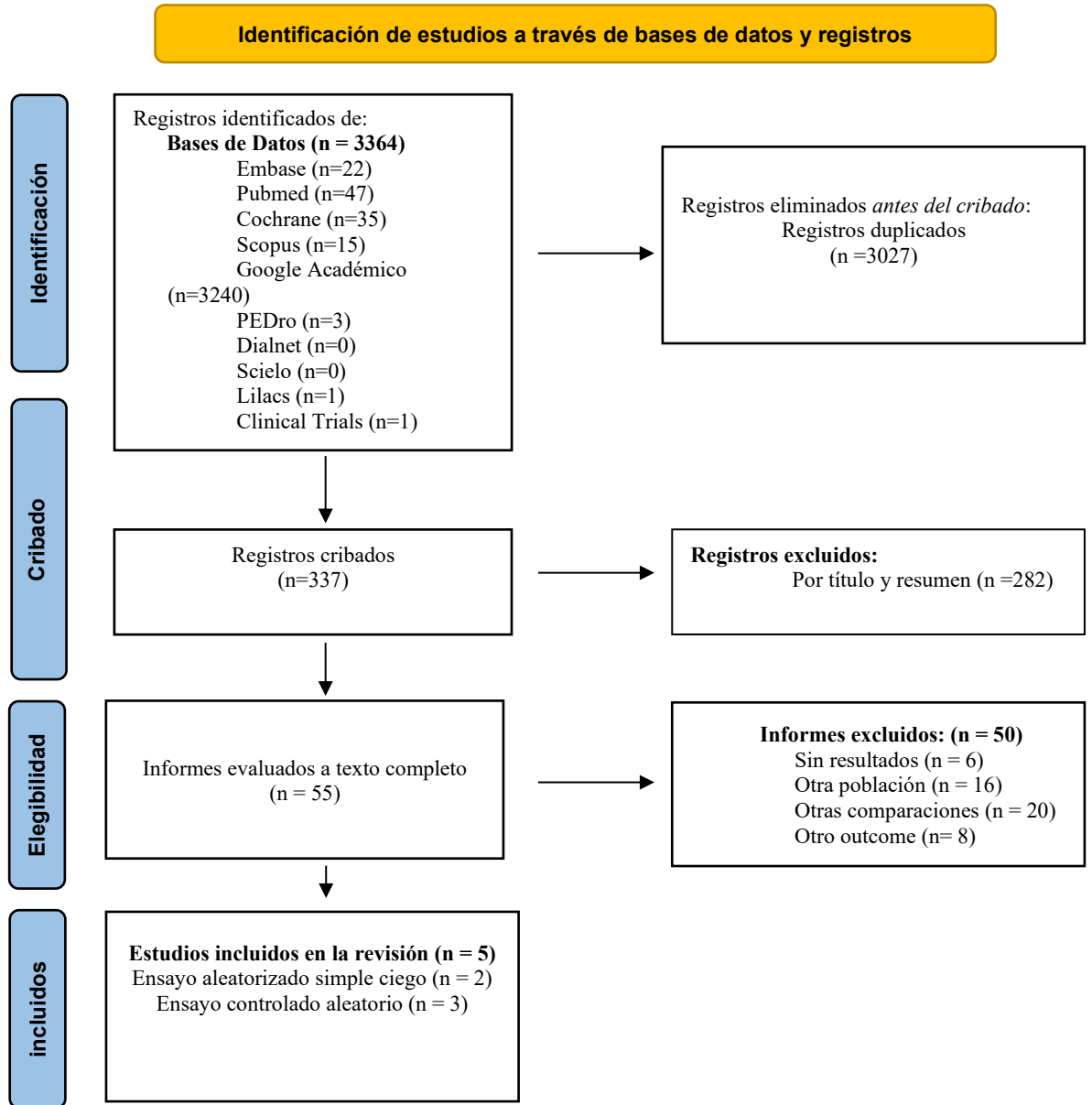
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Intervenciones fisioterapéuticas	Conjunto de técnicas de rehabilitación en el cual se aplican agentes físicos, ejercicios terapéuticos los cuales ayudan para la recuperación de los pacientes (43)	Reporte de movilización temprana o terapia convencional en los estudios seleccionados a partir de 48 a 72 horas después de ingreso a UCI. Reporte de la estimulación de grupos musculares mediante corrientes eléctricas de baja o alta intensidad a través de electrodos que son aplicados sobre la superficie corporal.	Categórica dicotómica nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MT</li> <li>• EMS</li> </ul>
Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos	Problema clínico que se caracteriza por la presencia de disminución de fuerza en pacientes que han permanecido inmobilizados durante periodos de tiempo prolongados en la UCI (5)	Reporte de puntuación de la debilidad adquirida en UCI. Los estudios seleccionados se medirán mediante la escala Medical Research Council (MRC), que valora la fuerza muscular de 0-5 puntos; en 3 grupos musculares así como, de miembro superior como de inferior.	Categórica dicotómica nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leq 48</math> puntos presentan debilidad adquirida en UCI</li> <li>• <math>\geq 49</math> puntos no presentan debilidad adquirida en UCI</li> </ul>
Sexo	Conjunto de características fisiológicas y anatómicas que se diferencian entre varón y mujer. (44)	Condición orgánica, masculina o femenina de los seres vivos. Reportado en los artículos de revisión.	Escala cualitativa dicotómica	Hombre Mujer

**Anexo 1E: Características de las intervenciones, entorno clínico y diseño de los estudios incluidos.**

<b>AUTOR</b>	<b>CONDICIONES Y ENTORNO</b>	<b>INTERVENCIÓN (ANALIZADOS)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>DISEÑO DEL ESTUDIO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Olcay Akar, 2015 Turquía	Pacientes hospitalizados con EPOC Ámbito: UCI	EMS: 10 MT: 10 EMS + MT: 10	Cinco días a la semana durante 20 sesiones	Ensayo controlado aleatorizado	Fuerza muscular Tiempo de destete Duración de la ventilación mecánica Nivel de citocina sérica
Sahar Younes Outhman, 2023 Egipto	Pacientes críticos con ventilación mecánica Ámbito: UCI	EMS: 30 MT: 30 EMS + MT: 30 Control: 30	EMS: 60 min MT: 30 a 60 min EMS+MT: Aplicado al mismo tiempo (60 min) Control: Cambio de postura cada 2 horas	Ensayo controlado aleatorio simple ciego	Fuerza muscular Duración de estancia hospitalaria Duración de la ventilación mecánica
Bueno A, 2023 Argentina	Pacientes críticos con ventilación mecánica Ámbito: UCI	EMS: 6 MT: 6 Control: 6	EMS: 5 sesiones por semana durante 30 min según protocolo de Morris 10 sesiones durante dos semanas.	Ensayo piloto aleatorio	Fuerza muscular Estado funcional
Nakanishi, 2022 Japón	Pacientes críticos con ventilación mecánica Ámbito: UCI	MT + EMS: 17 MT: 19	30 minutos durante 5 sesiones según protocolo de Morris	Ensayo controlado aleatorizado	Fuerza muscular Masa muscular Duración de estancia hospitalaria
Campos, 2022 Brasil	Pacientes críticos con ventilación mecánica Ámbito: UCI	MT+EMS: 34 MT: 40	60 minutos durante cinco días Durante cinco días según protocolo de Morris	Ensayo controlado aleatorizado	Estado funcional Fuerza muscular Duración de estancia hospitalaria Duración de la ventilación mecánica

Anexo 2

Anexo 2A: PRISMA para Scoping Review



*Anexo 3: Características clínicas y metodológicas de los estudios incluidos.*

Título	Autor	País, año de publicación	Objetivos	Metodología	Población de estudio	Tamaño muestral	Tipo de intervención
<p><b>Eficacia de la rehabilitación convencional, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea o la movilización temprana para revertir la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos. Ensayo controlado aleatorizado. (23)</b></p>	<p><b>Bueno A, Cagide S, Gamarra C</b></p>	<p>Argentina 2023</p>	<p>Determinar la eficacia de distintas modalidades para la reducir el tiempo para revertir la DAUCI, en este caso; terapia convencional o de rutina, EMS y movilización temprana</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado Simple ciego</p>	<p>Sujetos mayores de 18 años, ingresados en UCI que hayan recibido ventilación mecánica invasiva por un período superior a 24 horas, y con diagnóstico clínico de DAUCI (MRC &lt;48 medido durante dos días consecutivos).</p>	<p>Se reclutaron consecutivamente 18 pacientes (6 por grupo) con diagnóstico clínico de DAUCI (MRC&lt;48 puntos en 2 mediciones consecutivas) ingresados en UCI durante el período de agosto de 2015 a agosto de 2016.</p>	<p>Grupo 1: rehabilitación estándar o de rutina Grupo 2: estimulación nerviosa eléctrica transcutánea Grupo 3: protocolo de movilización temprana.</p>

<p><b>Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in patients with COPD followed in intensive care unit</b></p> <p><b>(22)</b></p>	<p><b>Olcay Akar, et al</b></p>	<p>Turquía, 2015</p>	<p>Comparar la eficacia de la movilización activa de las extremidades (AEM) sola, AEM en combinación con EMS y EMS sola sobre las funciones musculares, el proceso de destete y la respuesta inflamatoria en pacientes que reciben asistencia respiratoria mecánica</p>	<p>Ensayo controlado simple ciego.</p>	<p>Pacientes conscientes con EPOC hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) con diagnóstico de insuficiencia respiratoria.</p>	<p>30 pacientes en total: 10 pacientes para cada grupo          Grupo 1: Ejercicios + EMS          Grupo 2: EMS          Grupo 3: Ejercicios</p>	<p>Grupo 1: EMS + Ejercicios          Grupo 2: Solo EMS          Grupo 3: Solo ejercicios.</p>
---	---------------------------------	----------------------	---	--	---	--	--

<p><b>Effect of Electrical Muscle Stimulation on Upper and Lower Limb Muscles in Critically Ill Patients: A Two-Center Randomized Controlled Trial (25)</b></p>	<p><b>Nakanishi et al</b></p>	<p>Japon, 2022</p>	<p>Evaluar los efectos de la estimulación muscular eléctrica (EMS) en la atrofia muscular y los resultados clínicos de pacientes críticamente enfermos en la UCI.</p>	<p>Ensayo controlado simple ciego</p>	<p>42 pacientes adultos críticos ventilados mecánicamente durante más de 48 horas y que permanecieron en la UCI por al menos 5 días.</p>	<p>Cuarenta y dos pacientes fueron asignados aleatoriamente Grupo 1: Ejercicios + EMS (17) Grupo control: MT (19)</p>	<p>Grupo 1: EMS Estimulación bíceps braquial y recto femoral Grupo 2: MT</p>
<p><b>Early Neuromuscular Electrical Stimulation in Addition to Early Mobilization Improves Functional Status and Decreases Hospitalization Days of Critically Ill Patients (24).</b></p>	<p><b>Campos et al.</b></p>	<p>Brasil, 2022</p>	<p>Evaluar el impacto del uso adicional de la EMS en un protocolo de MT</p>	<p>Ensayo controlado simple ciego</p>	<p>Pacientes adultos críticamente enfermos, ingresados en la UCI y con ventilación mecánica en las primeras 48 horas de ingreso.</p>	<p>139 pacientes aleatorizados: 70 asignados al grupo MT y 69 al grupo MT+EMS</p>	<p>Grupo 1: MT Grupo 2: MT + EMS</p>

<p><b>Effect of neuromuscular electrical stimulation and early physical activity on ICU-acquired weakness in mechanically ventilated patients: a randomized controlled trial. (21).</b></p>	<p><b>Sahar Younes Othman, et al</b></p>	<p>Egipto, 2024</p>	<p>Evaluar el efecto de la EMS y MT sobre DAUCI en pacientes ventilados mecánicamente.</p>	<p>Ensayo controlado simple ciego</p>	<p>Pacientes adultos críticamente enfermos con ventilación mecánica <math>\geq 48</math> horas y una estancia mínima de 4 días en la UCI.</p>	<p>124 pacientes aleatorizados:  32 en el grupo MT.  30 en el grupo EMS.  31 en el grupo combinado MT + EMS.  31 en el grupo control.</p>	<p>Grupo 1: MT  Grupo 2: EMS  Grupo 3: EMS + MT.  Grupo control: Atención estándar.</p>
---	--	---------------------	--	---------------------------------------	---	---	---

**DAUCI:** Debilidad Adquirida en Unidad de Cuidados Intensivos.

**EMS:** Electroestimulación muscular

**UCI:**Unidad de Cuidados Intensivos

**MRC:** Medical Research Council

**MT:** Movilización Temprana

**EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica



AUTOR	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y FRECUENCIA	POBLACIÓN Y CONTEXTO	RESULTADOS
Ardariz C, 2023 Argentina	EMS: 6 MT: 6 Control: 6	30 min 10 sesiones	Pacientes críticos con ventilación mecánica Contexto: UCI	<p>14 de los pacientes lograron MRC &gt; 48 tras 10 sesiones (todos los grupos). El grupo MT alcanzó MRC <math>\geq</math> 48 más rápido ya que en <math>5,6 \pm 3,7</math> días y <math>3,4 \pm 3,2</math> # de sesiones. Este logró ser más eficiente en tiempo en comparación con el grupo EMS que obtuvo un MRC <math>\geq</math> 48 en <math>12,8 \pm 2,3</math> días y <math>8,8 \pm 0,8</math> # de sesiones para el mismo objetivo.</p> <p>(En ambos p = 0,01)</p> <p>Con respecto al Índice de Barthel, no hubo diferencias entre tratamientos al final del estudio, lo que sugiere que la DAUCI mejora con el tiempo independientemente del tratamiento aplicado.</p>
Nakanishi, 2022 Japón	MT + EMS: 17 MT: 19	30 minutos 5 sesiones	Pacientes críticos con ventilación mecánica Contexto: UCI	<p>El grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta de MRC en comparación con el grupo MT al quinto día: 55 (50–58) frente a 52 (35–59) (p = 0,53)</p> <p>La DAUCI se produjo en 13% en el grupo EMS+MT y 40% en el grupo EMS (p = 0,20).</p> <p>En MMSS el grupo EMS+MT presentó menor pérdida de grosor muscular en comparación con el grupo MT: <math>-1,9\% \pm 2,4\%</math> frente a <math>-11,2\% \pm 2,1\%</math>, respectivamente (p = 0,007), además, el grupo EMS+MT tuvo menor cambio en el área de la sección transversal en comparación con el grupo MT: <math>-2,7\% \pm 2,6\%</math> frente a <math>-10,0\% \pm 1,5\%</math>, respectivamente (p = 0,03).</p> <p>En MMII, el grupo EMS+MT presentó menor pérdida de grosor muscular en comparación con el grupo MT: <math>-0,9\% \pm 3,1\%</math> frente a <math>-14,7\% \pm 2,7\%</math>, respectivamente (p = 0,003), además, el grupo EMS+MT tuvo menor cambio en el área de la sección transversal en comparación con el grupo MT: <math>1,7\% \pm 2,9\%</math> frente a <math>-10,4\% \pm 2,8\%</math>, respectivamente (p = 0,04).</p> <p>Estos resultados sugieren que aunque no hubo mejoras significativas en la medición de MRC o en la prevención de la DAUCI, la combinación de las técnicas contribuyó a preservar la masa muscular, especialmente en las extremidades inferiores, donde la pérdida fue casi nula.</p>

AUTOR	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y FRECUENCIA	POBLACIÓN Y CONTEXTO	RESULTADOS
Campos, 2022 Brasil	MT+EMS: 34 MT: 40	60 minutos 5 sesiones	Pacientes críticos con ventilación mecánica Contexto: UCI	<p>El grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta del estado funcional medido por FSS-ICU en comparación con el grupo MT al alta de la UCI: 28 (21-33) frente a 18 (11-26) (<math>p = 0,004</math>), y al alta hospitalaria: 33 (27-35) frente a 25 (17-33) (<math>p = 0,014</math>), respectivamente.</p> <p>El grupo EMS+MT presentó una puntuación más alta de MRC en comparación con el grupo MT al primer día despierto: 54 (47-60) frente a 42 (33-54) (<math>p = 0,01</math>), también al alta de la UCI: 58.5 (55-60) frente a 50 (39-56) (<math>p = 0,001</math>), y al alta hospitalaria: 59 (56-60) frente a 52 (49-59) (<math>p = 0,01</math>), respectivamente.</p> <p>La DAUCI se produjo en 11% en el grupo EMS+MT y 45% en el grupo EMS (<math>p = 0,035</math>).</p> <p>La duración de la estancia hospitalaria fue menor en el grupo EMS+MT en comparación con el grupo MT: 18,5 (10-29) versus 30 (12-40), respectivamente, <math>p = 0,048</math>.</p>

***Palabras clave:***

Early Ambulation, Intensive Care Units, Transcutaneous Electric Nerve Stimulation

***Acrónimos***

UCI: Unidad De Cuidados Intensivos

DAUCI: Debilidad Adquirida En Unidades De Cuidados Intensivos

MT: Movilización Temprana

EMS: Electroestimulación Muscular