



# **PREVENCIÓN DE LAS ALTERACIONES NEUROMUSCULARES EN EL PACIENTE CRÍTICO**

REVISIÓN INTEGRADORA

---

Memoria presentada para optar al título de Graduada en Enfermería de la  
Universitat Jaume I presentada por Silvia Martínez López en el curso  
académico 2021/2022.

Este trabajo ha sido realizado bajo la tutela de María Desamparados Bernat Adell.

**17 de mayo, 2022**

## Solicitud del alumno/a para el depósito y defensa del TFG

Yo, Silvia Martínez López, con NIF 23864824R, alumno de cuarto curso del Grado en Enfermería de la Universitat Jaume I, expongo que durante el curso académico **2021/2022**.

- He superado al menos 168 créditos ECTS de la titulación
- Cuento con la evaluación favorable del proceso de elaboración de mi TFG.

Por estos motivos, solicito poder depositar y defender mi TFG titulado “Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico”, tutelado por María Desamparados Bernat Adell, defendido en lengua castellana, en el período de **31 de mayo, 2022**.



Firmado: Silvia Martínez López

Castellón de la Plana, 17 de mayo, 2022

## ***Agradecimientos.***

Doy gracias a todas aquellas personas que han tirado de mí para estar hoy aquí, con este trabajo que marca el fin de una preciosa etapa y el comienzo de una nueva, un proyecto con el que podré decir, por fin, “soy enfermera”.

Por supuesto, gracias a mi tutora de este trabajo, Amparo Bernat. Gracias por corregirme e intentar sacar lo mejor de mí. Gracias por mostrarte siempre atenta y dispuesta a ayudarme. Desde luego no podría haber elegido mejor para poner punto final.

Gracias a mis padres y mis hermanos, por ser mi mayor apoyo tantos años y darme todo lo que tengo. Gracias por confiar siempre en mí.

Gracias Andrea y Lydia, por ser mis hermanas cuando estuve fuera de casa, por tantas risas y dramas compartidos. Gracias por estos tres años inolvidables juntas.

Gracias a mis amigas de CTA, porque fueron mi comienzo. Gracias por ese año tan loco y fugaz que me disteis.

Gracias a mis enfermeras y enfermero favoritos, por crecer conmigo en esta aventura y acompañarme en tantos momentos de mi vida.

Y gracias a ti, Álvaro, por estar siempre que te he necesitado y creer en mí cuando yo no lo hacía. Gracias por enseñarme tanto.

## **Acrónimos**

**TFG:** Trabajo Fin de Grado

**ENM:** Enfermedad Neuromuscular

**CINAHL:** Cumulative Index of Nursing and Allied Literature

**DeCS:** Descriptores de Ciencias de la Salud

**MeSH:** Medical Subject Headings

**CASPe:** Critical Appraisal Skills Programme, versión en español

**NMD:** Neuromuscular disease (NMD)

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos

**PPC:** Polineuropatía del Paciente Crítico

**SRIS:** Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica

**SDMO:** Síndrome de Disfunción Multiorgánica

**MPC:** Miopatía del Paciente Crítico

**EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

**PNMPC:** Polineuromiopatía del Paciente Crítico

**VM:** Ventilación Mecánica

**TAM:** Tos Asistida Mecánica

**PIO:** Patient, Intervention Outcome

**AB:** Abstract

**APACHE:** Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**ECA:** Estudios Controlados Aleatorizados

**PICO:** Patient, Intervention, Comparison, Outcome

**EPICC:** Extra Physiotherapy in Critical Care

**ICU:** Intensive Care Unit

**SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment Score

**Ciclismo FES:** Functional Electrical Stimulation

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

**VIDD:** Ventilator-Induced Diaphragmatic Dysfunction

**BIS:** Bispectral Index

**PCR:** Proteína C Reactiva

**MRC:** Medical Research Council

**GCS:** Glasgow Coma Scale

**PICS:** Post-Intensive Care Syndrome

**TENMS:** Transcutaneous Electrical Neuromuscular Stimulation

**IMT:** Inspiratory Muscle Training

**DTF:** Diaphragmatic Thickening Fraction

**DE:** Diaphragmatic Excursion

## Índice.

Resumen/Resum. ....	1
Abstract. ....	2
1. Introducción.....	3
2. Justificación.....	7
3. Objetivos .....	8
3.1. Objetivo general .....	8
3.2. Objetivos específicos .....	8
4. Metodología.....	9
4.1. Diseño del estudio .....	9
4.2. Pregunta clínica .....	9
4.3. Estrategia de búsqueda .....	10
4.3.1. Estrategia de búsqueda en PubMed .....	11
4.3.2. Estrategia de búsqueda en ScienceDirect .....	12
4.3.3. Estrategia de búsqueda en CINAHL .....	12
4.4. Filtros automáticos .....	13
4.4.1. Filtros automáticos PubMed .....	13
4.4.2. Filtros automáticos ScienceDirect .....	14
4.4.3. Filtros automáticos CINAHL.....	14
4.5. Criterios de selección.....	16
4.5.1. Criterios de inclusión.....	16
4.5.2. Criterios de exclusión .....	18
4.6. Variables a estudio .....	19
4.7. Evaluación de la calidad metodológica .....	20
5. Resultados.....	30
6. Discusión.....	45
7. Limitaciones.....	50
8. Conclusión.....	50
9. Referencias bibliográficas .....	51

### **Índice de cuadros.**

Cuadro 1. Formulación de la pregunta clínica PIO .....	9
Cuadro 2. Palabras clave utilizadas .....	10
Cuadro 3. Estrategias de búsqueda y número de estudios .....	13
Cuadro 4. Filtros automáticos y número de estudios.....	15
Cuadro 5. Criterios de inclusión en la búsqueda .....	16
Cuadro 6. Total de estudios tras la aplicación de los criterios de inclusión.....	17
Cuadro 7. Criterios de exclusión en la búsqueda .....	18
Cuadro 8. Total de estudios tras la aplicación de los criterios de exclusión. ....	19
Cuadro 9. Evaluación de la calidad metodológica.....	21
Cuadro 10. Evaluación de la calidad metodológica.....	22
Cuadro 11. Evaluación de la calidad metodológica.....	23
Cuadro 12. Evaluación de la calidad metodológica.....	24
Cuadro 13. Evaluación de la calidad metodológica.....	25
Cuadro 14. Evaluación de la calidad metodológica.....	26
Cuadro 15. Evaluación de la calidad metodológica.....	27
Cuadro 16. Evaluación de la calidad metodológica.....	28
Cuadro 17. Evaluación de la calidad metodológica.....	29

## **Índice de figuras.**

Figura 1. Diagrama de flujo.....	30
Figura 2. Distribución de estudios según bases de datos .....	31
Figura 3. Distribución de estudios según año de publicación. ....	31
Figura 4. Distribución según país de publicación.....	32
Figura 5. Distribución de estudios según los rangos de edad.....	32
Figura 6. Distribución por género.....	33

## **Índice de tablas.**

Tabla 1. Características de los estudios seleccionados .....	34
Tabla 2. Características de los estudios seleccionados .....	35
Tabla 3. Características de los estudios seleccionados .....	36
Tabla 4. Características de los estudios seleccionados .....	37
Tabla 5. Características de los estudios seleccionados .....	38
Tabla 6. Características de los estudios seleccionados .....	39
Tabla 7. Características de los estudios seleccionados .....	40
Tabla 8. Características de los estudios seleccionados .....	41
Tabla 9. Características de los estudios seleccionados .....	42
Tabla 10. Características de los estudios seleccionados .....	43
Tabla 11. Características de los estudios seleccionados .....	44

## Índice de anexos.

Anexo 1. Plantilla CASPe para ensayos clínicos .....	55
Anexo 2. Plantilla CASPe para revisiones.....	58
Anexo 3. Escala de puntuación APACHE II.....	62
Anexo 4. Escala SOFA .....	63
Anexo 5. Escala de fuerza muscular Medical Research Council (MRC) .....	63
Anexo 6. Escala de Coma de Glasgow (GCS) .....	64
Anexo 7. Clasificación según el Índice de Masa Corporal .....	64

## **Resumen/Resum.**

**Introducción:** La enfermedad neuromuscular (ENM) es un grupo de alteraciones que desencadenan un cuadro de debilidad y atrofia muscular. Existen tres tipos de ENM; la polineuropatía, la miopatía y la polineuromiopatía. Estas alteraciones se deben a la falta de excitabilidad del músculo como consecuencia de inmovilización prolongada.

**Objetivos:** Describir la enfermedad neuromuscular y su prevención en paciente crítico.

**Metodología:** Revisión integradora de la literatura. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, ScienceDirect y CINAHL. Se emplearon los términos de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Heading (MeSH), aplicándose filtros de carácter temporal, idiomático, diseño del estudio y texto libre. Se seleccionaron estudios que trataran exclusivamente de paciente crítico adulto y relacionados con el tema, excluyendo los que informaban un diagnóstico previo de enfermedad neuromuscular. La calidad metodológica se evaluó mediante las herramientas Lectura Crítica 3.0 y CASPe.

**Resultados:** Se identificaron un total de 12.792 estudios PubMed, 36 en ScienceDirect y 341 en CINAHL. Tras pasar los filtros, los criterios de inclusión/exclusión y la calidad metodológica, se seleccionaron un total de 18 artículos (n=18); 10 en PubMed (n=10), 1 en ScienceDirect (n=1) y 7 en CINAHL (n=7).

**Conclusión:** La rehabilitación física temprana es una técnica factible y fundamental en la recuperación del paciente. Consigue prevenir complicaciones, disminuir estancias y acelerar el destete de la ventilación mecánica. La edad avanzada, estados más graves y presencia de comorbilidades se han asociado a una mayor probabilidad de desarrollar ENM.

**Palabras clave:** debilidad muscular, enfermedades neuromusculares, factores de riesgo, rehabilitación, prevención, unidades de cuidados intensivos.

**Abstract.**

**Background:** Neuromuscular disease (NMD) is a group of disorders that trigger a muscle weakness and atrophy condition. There are three types of NMD; polyneuropathy, myopathy and polyneuromyopathy. These allopathies are due to the lack of muscle excitability as a consequence of prolonged immobilization.

**Aims:** To describe neuromuscular disease and its prevention in critically ill patients.

**Methods:** Integrative review of the literature. A search was carried out in PubMed, ScienceDirect and CINAHL databases. The Health Sciences Descriptors (DeCS) and Medical Subject Heading (MeSH) terms were used, applying temporal, language, study design and free text filters. Studies dealing exclusively with adult critically ill patients and related to the topic were selected, excluding those that reported a previous diagnosis of neuromuscular disease. The methodological quality was analyzed using the Critical Reading 3.0 and CASPe tools.

**Results:** A total of 12,792 PubMed studies, 36 in ScienceDirect and 341 in CINAHL were identified. After passing the filters, inclusion/exclusion criteria and methodological quality, a total of 18 articles were selected (n=18); 10 in PubMed (n=10), 1 in ScienceDirect (n=1) and 7 in CINAHL (n=7).

**Conclusion:** Early physical rehabilitation is a feasible and fundamental technique in patient recovery. It can prevent complications, reduce length of stay and accelerate weaning from mechanical ventilation. Advanced age, more severe conditions and the presence of comorbidities have been associated with a greater probability of developing NMD.

**Key words:** muscular weakness, neuromuscular diseases, risk factors, rehabilitation, prevention, intensive care unit.

## **1. Introducción.**

El paciente ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) presenta alteraciones fisiopatológicas de elevada gravedad que suponen un riesgo vital. Estas enfermedades son potencialmente reversibles y susceptibles de tratamiento y recuperación. El paciente en la UCI se enfrenta a situaciones altamente estresantes y precisa cuidados continuos <sup>1</sup>.

En ocasiones, aquellos pacientes que requieren ser ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, presentan alteraciones psicológicas entre las que destacan la ansiedad y la desesperación, que pueden aparecer como consecuencia de encontrarse en un entorno desconocido que les priva de sus interacciones habituales. Algunos pacientes desarrollan el síndrome de cuidados intensivos, que se caracteriza por alteración de la conciencia, orientación disminuida, delirios, alucinaciones, cambios de comportamiento y alteración de la memoria. Factores como los trastornos mentales previos, el impacto emocional producido por el diagnóstico, el ruido excesivo, el aislamiento, la limitación del movimiento y el tratamiento en la UCI, parecen ser determinantes estrechamente relacionados con la aparición del síndrome <sup>2</sup>.

La UCI es un servicio especializado formado por unidades altamente cualificadas y tecnificadas para otorgar una atención continuada a pacientes gravemente enfermos. Se considera fundamental el abordaje integral del paciente, basándose en el modelo biopsicosocial. Se intenta fomentar la privacidad, el bienestar, la confortabilidad y la atención a las necesidades tanto físicas como psicológicas <sup>1-3</sup>.

En las últimas décadas, se ha incrementado la expectativa de vida; esto unido al avance científico y tecnológico ha permitido que pacientes gravemente enfermos superen la fase aguda de la enfermedad, pero también ha condicionado procesos de recuperación prolongados. Estos largos procesos añadidos a la gravedad de la propia enfermedad crítica dan lugar a la aparición de diversos síndromes neuromusculares, que suponen una complicación añadida y retardan el proceso de recuperación <sup>4</sup>.

Las enfermedades neuromusculares (ENM) son un grupo heterogéneo de patologías que afectan al asta anterior de la médula espinal, a los nervios periféricos, a la placa motora o al músculo. Generalmente, estas alteraciones consisten en un cuadro agudo que se

manifiesta con debilidad y atrofia muscular. Cuando llega a afectar a los músculos que participan en la respiración puede ocasionar insuficiencia respiratoria. La manifestación más habitual es la desadaptación al respirador <sup>4-6</sup>.

Existen tres tipos de enfermedades neuromusculares. Estas son la polineuropatía, la miopatía y la polineuromiopatía <sup>7</sup>.

- La polineuropatía consiste en una degeneración axonal de fibras motoras y sensitivas que hace padecer a estos pacientes una tetraplejía o tetraparesia, con reflejos osteotendinosos disminuidos y dificultad de desconexión al respirador. La polineuropatía del paciente crítico (PPC) se ha presentado en pacientes que contraen el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) o una sepsis grave con el consecuente síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO) <sup>8</sup>.
- La miopatía del paciente crítico (MPC) es una patología derivada de trastornos de la conducción neuromuscular y suele coexistir con la polineuropatía. Se ha observado que hay determinados factores que repercuten en el músculo y pueden provocar la miopatía. Se trata de factores tales como el uso prolongado de corticoides a elevadas dosis y de relajantes musculares (pancuronio y vecuronio), que desencadenan un bloqueo neuromuscular prolongado. Especialmente, en las personas que sufren insuficiencia hepática o renal, el bloqueo puede agravarse debido a la acumulación del fármaco. Asimismo, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la exacerbación del asma y diversos trastornos metabólicos, tales como la hiperglucemia, hipofosfatemia y la hipermagnesemia, pueden empeorar el cuadro <sup>8</sup>.

En el caso de los corticoides, su uso prolongado genera un incremento en el número de receptores en el músculo estriado, lo que hace más sensible al músculo a concentraciones normales, de manera que acaba ocasionando debilidad por dependencia a la dosis habitual de corticoides <sup>8</sup>.

Por otro lado, los relajantes musculares tienen un efecto diferente. Este se basa en un cambio en el receptor de la acetilcolina y produce un aumento de la permeabilidad vascular. Si se da una situación de sepsis, las consecuencias pueden agravarse debido a su llegada más rápida al músculo y su consecuente daño <sup>8</sup>.

### *Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

En una situación de proceso inflamatorio o sepsis, el mecanismo inmunológico libera anticuerpos que tienen una acción contra el receptor nicotínico de la acetilcolina en el músculo esquelético, lo que podría explicar la debilidad muscular asociada a un proceso séptico <sup>8</sup>.

- La polineuromiopatía del paciente crítico (PNMPC) consiste en la coexistencia de la polineuropatía y la miopatía <sup>8</sup>.

Como se menciona anteriormente, la ENM se manifiesta con debilidad adquirida y atrofia muscular. Ambas alteraciones son generalmente infradiagnosticadas. Los estudios indican una incidencia que oscila entre el 25% y el 83% en aquellos pacientes sometidos a ventilación mecánica durante más de 7 días <sup>4</sup>.

La debilidad adquirida puede darse como consecuencia de la propia enfermedad crítica y la experimentan aproximadamente un 40% de los pacientes críticos. Su aparición complica la recuperación, alarga la estancia y el uso de ventilación mecánica (VM). En el caso de la atrofia muscular, la etiología se basa en la falta de excitabilidad por disminución del uso de la musculatura estriada, ocasionada por la falta de movilidad del paciente crítico <sup>7,9</sup>.

La debilidad y la atrofia muscular se asocian a una pérdida de masa muscular que origina cambios en la fibra muscular. Estos cambios consisten en la proteólisis muscular y la reducción de la producción de proteínas, que conlleva a una disminución de la miosina, necrosis de las fibras musculares y la evidente atrofia. Se precisa una biopsia muscular de las fibras afectadas para confirmar el diagnóstico. En las biopsias se observan reducciones de un 13% en el número de fibras musculares, una disminución del 38% de proteínas totales y, en la relación miosina/actina, se detecta un cambio mínimo tras 6 semanas de reposo en cama <sup>4,7</sup>.

El examen físico, la ecografía y la electromiografía son las técnicas de elección para identificar y diagnosticar la debilidad muscular. Se hace necesario un estudio de conducción nerviosa para diferenciar entre polineuropatía, miopatía y polineuromiopatía asociadas a la enfermedad crítica <sup>7</sup>. No existe un tratamiento determinado para este tipo de lesiones, pero es conveniente realizar un correcto diagnóstico, conocer las características de estos síndromes y disminuir los factores que desarrollan los cuadros

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

sintomatológicos. Son alteraciones con una alta incidencia, mal pronóstico y una mortalidad de un 50% <sup>5</sup>.

La ENM en el paciente crítico requiere una intervención multidisciplinar para su prevención y tratamiento. Se propone como objetivo mantener o incrementar la fuerza muscular en miembros superiores e inferiores, donde el ejercicio físico tiene un papel fundamental. Se intenta estimular la actividad muscular mediante la fisioterapia. La movilidad activa, movilidad pasiva y ejercicios de equilibrio y resistencia mejora la musculatura <sup>6</sup>.

Dado, que la mayoría de los pacientes con ENM suelen sufrir complicaciones respiratorias, el tratamiento también se centrará en el fortalecimiento de la musculatura respiratoria. Se ha observado una mejora de estos pacientes mediante la aplicación de cuidados respiratorios especializados como, por ejemplo, la ventilación mecánica no invasiva y estrategias complementarias como la tos asistida mecánica (TAM). La TAM consiste en una insuflación y exuflación profundas; que, al producir un cambio brusco de presiones en poco tiempo, genera un flujo de aire que permite la expulsión de secreciones. Estas opciones pueden ayudar a prevenir la realización de prácticas invasivas como la traqueostomía y la intubación <sup>10,11</sup>.

Los cuidados de enfermería en el abordaje de la enfermedad neuromuscular son una herramienta en la prevención de las complicaciones secundarias y/o de las complicaciones derivadas de la debilidad muscular. Las complicaciones comunes son las retracciones tendinomusculares y deformidades articulares, que se pueden prevenir mediante la elongación pasiva de las articulaciones de forma precoz y manteniendo una correcta alineación corporal. Las almohadas son útiles para mantener buenas posturas y se trata también de estimular la actividad muscular en encamados y evitar la inmovilización durante un tiempo muy prolongado <sup>6</sup>.

En cuanto a la prevención de las complicaciones respiratorias, los cuidados de enfermería están destinados a mantener la elasticidad pulmonar y la caja torácica mediante movilizaciones manuales, hiperinsuflaciones con el balón resucitador, respiración mecánica y respiración glossofaríngea. Además, se incluirán las posturas de drenaje de secreciones y la asistencia mecánica de la tos <sup>11</sup>.

## **2. Justificación.**

La aparición de la enfermedad neuromuscular postcrítica supone una complicación para el paciente que retarda su recuperación, alarga su estancia hospitalaria y genera un aumento de los costes sanitarios.

La falta de prevención de esta patología implica también unos gastos económicos personales para el paciente. Este impacto económico está relacionado, por un lado, con la compra de materiales necesarios para la recuperación y, por otro lado, con el cese de su actividad laboral habitual, ya que disminuirán los ingresos por la falta al trabajo e incluso puede conllevar el despido.

En algunas ocasiones, los familiares participan en la recuperación del paciente y acaban adoptando el rol del cuidador, por lo que la aparición de la enfermedad puede ser una fuente de vulnerabilidad para el desequilibrio familiar. Agota la energía física y emocional y el tiempo de ocio y relaciones sociales.

Por todo lo expuesto, la prevención de la enfermedad neuromuscular y su identificación precoz resultan imprescindibles y han de formar parte de los cuidados de enfermería en las Unidades de Cuidados Intensivos <sup>12</sup>.

### **3. Objetivos.**

#### **3.1. Objetivo general**

Describir la enfermedad neuromuscular y su prevención en paciente crítico.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Observar si la edad y el sexo influye en la enfermedad neuromuscular.
- Observar si el nivel de gravedad influye en la ENM.
- Observar si el nivel de comorbilidad está asociado a la ENM.
- Observar qué factores de riesgo se asocian a la ENM.
- Observar qué función desempeñan los cuidados de enfermería en la prevención de la ENM.

## **4. Metodología.**

### **4.1. Diseño del estudio**

Se trata de una revisión integradora de la literatura científica con el fin de describir las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico durante el periodo del ingreso en la unidad de cuidados intensivos; así como su prevención y el papel de los cuidados de enfermería.

### **4.2. Pregunta clínica**

Para iniciar el proceso de búsqueda bibliográfica se generó una pregunta de investigación, seleccionando el formato PIO (Patient, Intervention, Outcomes). La pregunta PIO elaborada fue: ¿Se podrían prevenir las alteraciones neuromusculares de los pacientes críticos durante su estancia en una unidad de cuidados intensivos?

En el cuadro 1 se presenta la estructura de la pregunta de investigación.

*Cuadro 1. Formulación de la pregunta clínica PIO.*

<b><i>P (Patient)</i></b>	Paciente crítico en la unidad de cuidados intensivos
<b><i>I (Intervention)</i></b>	Alteraciones neuromusculares
<b><i>C (Comparison)</i></b>	-
<b><i>O (Outcome)</i></b>	Prevención

Fuente: elaboración propia

### 4.3. Estrategia de búsqueda

La pregunta de investigación fue utilizada como punto de partida para seleccionar los descriptores y comenzar con la búsqueda bibliográfica. Las palabras clave seleccionadas se muestran en el cuadro 2, presentándose en lenguaje natural y en lenguaje controlado. Se determinan los descriptores en lenguaje controlado consultando previamente los tesauros DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings); ver cuadro 2.

*Cuadro 2. Palabras clave utilizadas.*

	<i>Lenguaje natural</i>	Lenguaje natural (inglés)	DeCS	MeSH
<b>(P)</b>	<i>Paciente crítico</i>	Critical patient	-	Critically ill
	<i>Unidad de Cuidados Intensivos</i>	Intensive care unit	Unidades de Cuidados Intensivos	Intensive care unit
<b>(I)</b>	<i>Polineuropatía</i>	Polyneuropathy	Polineuropatía	Acquired polyneuropathy
	<i>Debilidad Muscular</i>	Muscular weakness	Debilidad muscular	Muscular weakness
	<i>Enfermedades neuromusculares</i>	Neuromuscular diseases	Enfermedades neuromusculares	Neuromuscular diseases
<b>(O)</b>	<i>Factores de riesgo</i>	Risk factors	Factores de riesgo	Risk factors
	<i>Rehabilitación</i>	Rehabilitation	Rehabilitación	Rehabilitation
	<i>Prevención</i>	Prevention	Prevención y control	Prevention

Fuente: elaboración propia

Se seleccionaron las bases de datos PubMed, ScienceDirect y CINHALL. Se realizó una búsqueda avanzada combinando los operadores booleanos “AND” y “OR”. Se limitó el número de estudios obtenidos mediante los filtros automáticos. Los filtros empleados fueron:

1. Filtro temporal, estudios publicados en los últimos 5 años, desde el 1 de enero de 2017 hasta el 31 de diciembre de 2021.
2. Filtro de idioma, se aceptaron estudios publicados en inglés y español.
3. Filtro de acceso libre a texto completo en cada base de datos.
4. Filtro relacionado con el tipo de estudio, aceptando únicamente artículos científicos, ensayos clínicos, meta-análisis, revisión y revisión sistemática.

#### **4.3.1. Estrategia de búsqueda en PubMed**

PubMed es un buscador de libre acceso a texto completo. Está especializado en ciencias de la salud. Ofrece información de MEDLINE y también una gran variedad de revistas científicas que no pertenecen a esta base de datos. La Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos aporta referencias bibliográficas y sus resúmenes. De los artículos que nos proporciona PubMed, 4800 revistas están publicadas en los Estados Unidos y también en más de 70 países del mundo desde el año 1997 <sup>13</sup>.

La búsqueda de literatura en PubMed se realizó el 30 de noviembre de 2021. Se empleó la búsqueda avanzada; seleccionando la opción de título y resumen. Se combinaron los términos MeSH, lenguaje controlado, de cada parte de la pregunta clínica mediante los operadores booleanos “AND” y “OR”.

### **4.3.2. Estrategia de búsqueda en ScienceDirect**

ScienceDirect es una de las más importantes fuentes de información empleada en la investigación. Es una base de datos multidisciplinar que da acceso a publicaciones de texto completo de Elsevier organizadas en 24 áreas temáticas. Incluye artículos procedentes de más de 2.500 revistas y más de 11.000 libros, ofreciendo un total superior a 9 millones y medio de artículos y capítulos de libros. Trata ciencias como la física e ingeniería, ciencias de la vida, ciencias de la salud y ciencias sociales y humanidades <sup>14</sup>.

En la base de datos ScienceDirect se realizó la búsqueda el 27 de diciembre de 2021. Se utilizó la combinación de los términos MeSH uniéndolos con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

### **4.3.3. Estrategia de búsqueda en CINAHL**

CINAHL equivale a Cumulative Index of Nursing and Allied Literature. Es una base de datos de 1.350 revistas que disponen de acceso a artículos con texto completo. Incluye fundamentalmente las áreas de enfermería, salud, ciencias biomédicas, biotecnología en ciencias de la salud, medicina alternativa y complementaria, terapia física y ocupacional. Esta base de datos aporta información bibliográfica fechada desde 1937, contiene más de 5.000 títulos indexados y 4.1 millones de registros bibliográficos <sup>15</sup>.

La búsqueda de literatura en CINAHL se realizó a fecha de 5 de febrero de 2022. Se empleó la búsqueda avanzada y se seleccionó el campo de AB resumen. Se combinaron los términos MeSH, lenguaje controlado, de cada parte de la pregunta clínica mediante los operadores booleanos “AND” y “OR”.

El cuadro 3 presenta las estrategias de búsqueda utilizadas en cada base de datos, así como el número de estudios hallados.

**Cuadro 3.** Estrategias de búsqueda y número de estudios.

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>RUTA</b>	<b>Nº ESTUDIOS</b>
<b>PubMed</b>	(((((((critically ill[Title/Abstract]) OR (intensive care unit[Title/Abstract])) ) AND (Acquired polyneuropathy[Title/Abstract]) OR (Muscular weakness[Title/Abstract])) OR (Neuromuscular diseases[Title/Abstract])) AND (risk factors[Title/Abstract])) OR (rehabilitation[Title/Abstract])) OR (prevention[Title/Abstract])	330.270
<b>ScienceDirect</b>	(critically ill OR intensive care units) AND (acquired polyneuropathy OR muscular weakness OR neuromuscular diseases) AND (risk factor) AND (rehabilitation) AND (prevention)	2.753
<b>CINAHL</b>	AB critically ill OR AB intensive care units [mesh] AND AB acquired polyneuropathy OR AB muscular weakness OR AB neuromuscular diseases AND AB risk factors AND AB rehabilitation AND AB prevention	19.227
<b>Total de estudios</b>		<b>352.250</b>

Fuente: elaboración propia

#### **4.4. Filtros automáticos**

##### **4.4.1. Filtros automáticos PubMed**

En la base de datos PubMed se aplicaron, de forma automática, los siguientes filtros:

- Filtro temporal: este filtro delimitó los años de publicación de los estudios, seleccionando aquellos publicados desde enero de 2017 hasta diciembre de 2021.
- Filtro idioma: seleccionando estudios publicados en español o inglés.

### *Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

- Filtro tipo de artículo: se seleccionaron únicamente ensayos clínicos, meta-análisis, revisiones y revisiones sistemáticas.
- Filtro texto libre: permitió obtener aquellos estudios con acceso gratuito al texto completo.

Una vez aplicados los filtros automáticos en la base de datos, se redujeron los estudios obtenidos de 330.270 a 12.792. Se descartaron 317.478 estudios.

#### **4.4.2. Filtros automáticos ScienceDirect**

En el caso de ScienceDirect, tras obtener 2.753 estudios, se realizó también un filtrado de forma automática. En este caso todos los estudios estaban publicados en lengua inglesa. Se filtraron, por tanto, en función de la fecha de publicación (últimos 5 años), en función del tipo de estudio (estudios de investigación, revisiones y guías de práctica clínica) y teniendo en cuenta el acceso a texto completo. El número de estudios se redujo de 2.753 a 36, por lo que se descartaron 2.717 publicaciones.

#### **4.4.3. Filtros automáticos CINAHL**

Tras la búsqueda inicial se obtienen 19.227; y al igual que en las anteriores bases de datos, se aplicaron de forma automática los siguientes filtros:

- Filtro texto completo: que permite el libre acceso al artículo.
- Filtro año de publicación: se incluyen los artículos publicados o actualizados en los últimos 5 años (2017-2021).
- Filtro idioma: se seleccionaron aquellos artículos escritos en inglés o español.
- Filtro tipo de artículo: se incluyeron las publicaciones académicas.

La base de datos CINAHL permite seleccionar automáticamente la materia a estudio, por tanto, se aplicó el siguiente filtro que permitió acotar la búsqueda a los estudios que más se ajustaban al tema tratado en esta revisión.

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

- **Materia principal:** este filtro selecciona los artículos que cuentan con el título principal relacionado con “pacientes con enfermedad crítica”, “cuidados críticos de enfermería”, “unidad de cuidados intensivos”, “cuidados críticos”, “enfermedad crítica”, “práctica de enfermería”, “guías de práctica clínica”, “resultados de tratamiento”, “actitudes enfermeras”, “sepsis”, “intervenciones de enfermería”, “evidencia y práctica de enfermería”, “enfermeras”.

De los 19.227 estudios obtenidos, se descartaron 18.886 tras la utilización de los filtros mencionados, conservando un total de 341 estudios.

En el cuadro 4 se muestran los filtros automáticos empleados en cada base de datos.

*Cuadro 4. Filtros automáticos y número de estudios.*

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>FILTROS AUTOMÁTICOS</b>	<b>Nº ESTUDIOS</b>
<b>PubMed</b>	Temporal (últimos 5 años) Idioma (español e inglés) Tipo de artículo (meta-análisis, revisión, revisión sistemática). Texto libre	12.792
<b>ScienceDirect</b>	Temporal (2017-2021) Tipo de artículo (Revisión de artículos, guías de práctica clínica) Libre acceso	36
<b>CINAHL</b>	Temporal (2017-2021) Idioma (español e inglés) Tipos de fuentes (publicaciones académicas) Materia principal Texto libre	341
<b>Total de estudios</b>		<b>13.169</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.5. Criterios de selección

El presente trabajo plantea una serie de criterios de inclusión y exclusión para aplicarlos en el proceso de selección de los estudios con el objetivo de conservar únicamente aquellos que se corresponden con la revisión y responden a los objetivos que esta plantea.

##### 4.5.1. Criterios de inclusión

A partir de los datos obtenidos en la búsqueda inicial y el posterior filtrado automático se revisó cada estudio con el ánimo de cumplir con los criterios de inclusión presentados en el cuadro 5.

*Cuadro 5. Criterios de inclusión en la búsqueda.*

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Se incluyen en la búsqueda aquellos estudios en adultos mayores de 18 años.
Se incluyen aquellos estudios que están relacionados con el tema
Se incluyen aquellos estudios que traten exclusivamente de paciente crítico.

Fuente: elaboración propia

Para cumplir con el primer criterio de inclusión “mayores de 18 años” se realizó una selección de los trabajos. En la base de datos PubMed y en CINHALL, la selección se realizó de forma automática seleccionando “edad >19 años”. En PubMed se eliminaron 8.992 artículos quedando un total de (n=3.800). En la base CINHALL se descartaron 239 de forma automática, quedando un total de (n=102). En ScienceDirect esta selección se realizó de forma manual ya que esta base de datos no permite realizar este proceso de forma automatizada. Para ello se realizó una lectura del título y resumen de cada estudio, quedando eliminados 2. Se aceptaron (n=34) artículos cuya muestra estaba definida como paciente adulto.

Tras aplicar en las bases de datos este primer criterio de inclusión, se continuó con la selección descartando todos aquellos estudios que no estaban relacionados con el tema

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

del trabajo mediante lectura de título y resumen. De esta manera, en la base de datos PubMed, se descartaron 3.759 estudios, conservando (n=41). En la base de datos ScienceDirect, se descartaron 28 publicaciones, conservando (n=6). Por último, en CINAHL se descartaron 89, conservando (n=13) estudios.

Con el tercer criterio de inclusión se aceptaron aquellos artículos que trataban exclusivamente de paciente crítico. Para comprobar el cumplimiento de este criterio de inclusión se realizó la lectura de título y resumen en cada base de datos. En el caso de PubMed, se aceptaron (n=16) artículos y se desecharon 25 por no estar relacionados con el paciente crítico. En ScienceDirect se aceptaron (n=3) artículos y se rechazaron 3 por no estar relacionados con el paciente crítico. En la base de datos CINAHL, no se rechazaron artículos, ya que los 13 (n=13) trataban del paciente crítico, que dando un total de 32 trabajos (n=32) a revisión.

En el cuadro 6 se muestran de forma gráfica los estudios aceptados, rechazados y totales tras la aplicación de cada criterio de inclusión.

**Cuadro 6.** Total de estudios tras la aplicación de los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN				
	PubMed	ScienceDirect	CINHAL	Total
Adultos mayores de 18 años.	<b>3.800</b> (8.992 rechazados)	<b>34</b> (2 rechazados)	<b>102</b> (239 rechazados)	<b>3.936</b> (9.233 rechazados)
Relacionados con el tema	<b>41</b> (3.759 rechazados)	<b>6</b> (28 rechazados)	<b>13</b> (89 rechazados)	<b>60</b> (3.876 rechazados)
Estudios que traten exclusivamente de paciente crítico.	<b>16</b> (25 rechazados)	<b>3</b> (3 rechazados)	<b>13</b> (0 rechazados)	<b>32</b> (28 rechazados)

Fuente: elaboración propia

Seguidamente se comprobó el cumplimiento de los criterios de exclusión a los 32 estudios totales.

#### **4.5.2. Criterios de exclusión**

Una nueva lectura de los resúmenes permitió aplicar los criterios de exclusión planteados en esta revisión y descritos en el cuadro 7.

*Cuadro 7. Criterios de exclusión en la búsqueda.*

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Se excluyen aquellos estudios que traten de pacientes con diagnóstico de enfermedad neuromuscular previa
Se excluyen trabajos realizados en animales

Fuente: elaboración propia

En el caso del primer criterio, se rechazaron los artículos en los que los pacientes ya contaban con un diagnóstico previo de la enfermedad neuromuscular anterior al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. En PubMed no se encontraron artículos en los que los pacientes presentaran dicho diagnóstico previo, por lo que no se rechazó ninguna publicación. En el caso de ScienceDirect tampoco se encontró ninguna publicación en la que los pacientes ya presentaran diagnóstico previo de enfermedad neuromuscular, de manera que se conservaron los 3 estudios. En CINAHL se rechazó un estudio, ya que los participantes presentaban diagnóstico previo de enfermedad neuromuscular. En CINAHL quedaron un total de 12 estudios.

Al comprobar el segundo criterio de exclusión “estudios realizados en animales” ninguno de los artículos obtenidos estaba realizado en animales; por tanto, no se rechazó ningún estudio en ninguna base de datos utilizada, quedando 31 trabajos a evaluar (n=31).

El cuadro 8 presenta en número de estudios seleccionados tras aplicación de los criterios de exclusión.

**Cuadro 8.** Total de estudios tras la aplicación de los criterios de exclusión.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN				
	PubMed	ScienceDirect	CINAHL	Total
Pacientes con diagnóstico de enfermedad neuromuscular previa	16 (0 rechazados)	3 (0 rechazado)	12 (1 rechazado)	31 (1 rechazados)
Realizados en animales	16 (0 rechazados)	3 (0 rechazados)	12 (0 rechazados)	31 (0 rechazados)

Fuente: elaboración propia

#### **4.6. Variables a estudio**

Se seleccionaron las variables que mejor se adaptaban al objetivo del estudio. Estas variables son las siguientes:

1. Edad de los participantes.
2. Sexo de los participantes.
3. Gravedad del paciente medida mediante la escala APACHE II <sup>16</sup>.
4. IMC de los participantes.
5. Pérdida de masa muscular y su evaluación.

#### **4.7. Evaluación de la calidad metodológica**

Para la evaluación de la calidad metodológica se empleó la herramienta CASPe (Critical Appraisal Skills Programme español) para el análisis de estudios controlados aleatorizados (ECA) y revisiones sistemáticas. Se utilizó la plantilla en la que se responde a una serie de preguntas relacionadas con la población de estudio, el planteamiento de la pregunta PICO, la metodología, los resultados, las conclusiones y la validez externa. Las primeras preguntas son eliminatorias; por lo que, si no las pasan favorablemente, el artículo se elimina sin necesidad de responder a las preguntas siguientes <sup>17</sup>; ver anexo 1 y 2.

También se utilizó la herramienta Lectura Crítica 3.0 para evaluar la calidad metodológica de los estudios observacionales y en estudios cuasiexperimentales. Se trata de una herramienta que plantea una serie de preguntas por apartados del estudio. En cada pregunta hay un recuadro debajo en el que se pueden hacer anotaciones para justificar la respuesta. Una vez rellenado, la aplicación aporta un resumen de la evaluación para poder clasificar el artículo en calidad baja, media o alta <sup>18</sup>.

En la base de datos PubMed, se pasó la calidad metodológica a cada estudio seleccionado que cumplía con los criterios pautados. De los 16 estudios totales, se clasificaron como calidad metodológica alta 10 y a los 6 restantes como calidad metodológica media o baja.

En ScienceDirect se pasó la calidad metodológica a los 3 estudios seleccionados. Se eliminaron 2 por considerarse de calidad metodológica baja o media. El artículo restante se consideró de calidad metodológica alta, por lo que sí que utilizó en el trabajo.

En el caso de CINAHL, se pasó la calidad metodológica a los 12 artículos seleccionados mediante las herramientas mencionadas. De los 12, 7 artículos se calificaron con calidad metodológica alta, 3 con calidad metodológica media y 2 con calidad metodológica baja.

En los siguientes cuadros se encuentra un resumen de la calidad metodológica de cada estudio.

**Cuadro 9.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Post-intensive care syndrome: A concept analysis	Observacional	-	X	Baja
Epidemiology, pathophysiology, and classification of the neurological symptoms of post-COVID-19 syndrome	Revisión narrativa	-	X	Media-Alta
Review of evolution and current status of protein requirements and provision in acute illness and critical care	Revisión sistemática	X	-	Alta = 9
Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial	ECA	X	-	Alta = 9

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 10.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Earlier and enhanced rehabilitation of mechanically ventilated patients in critical care: A feasibility randomised controlled trial	ECA	X	-	Alta = 9
Early rehabilitation to prevent postintensive care syndrome in patients with critical illness: a systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática	X	-	Alta = 9
Effectiveness of rehabilitation interventions in adults with multi-organ dysfunction syndrome: A rapid review	Revisión	X	-	Media = 6
Feasibility of establishing a rehabilitation programme in a Vietnamese intensive care unit	Cuasiexperimental	-	X	Media - Baja

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 11.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Comparison of exercise intensity during four early rehabilitation techniques in sedated and ventilated patients in ICU: a randomised cross-over trial	ECA	X	-	Alta = 10
An Established Early Rehabilitation Therapy Demonstrating Higher Efficacy and Safety for Care of Intensive Care Unit Patients	ECA	X	-	Alta = 10
Rehabilitation for patients with sepsis: A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática con metaanálisis	X	-	Media = 7
Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomised control study	ECA	X	-	Alta = 10

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 12.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Does enhanced physical rehabilitation following intensive care unit discharge improve outcomes in patients who received mechanical ventilation? A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática con metaanálisis	X	-	Media = 7
Can in-reach multidisciplinary rehabilitation in the acute ward improve outcomes for critical care survivors? A pilot randomized controlled trial	ECA	X	-	Alta = 8
Impairment-Based Rehabilitation With Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation and Lower Extremity Function in Individuals With Patellofemoral Pain: A Preliminary Study	ECA	X	-	Baja = 5

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 13.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Application of the respiratory "critical care-sub-critical care-rehabilitation integrated management model" in severe stroke associated pneumonia	ECA	X	-	Alta = 8
Functional electrical stimulation-assisted cycle ergometry-based progressive mobility programme for mechanically ventilated patients: randomised controlled trial with 6 months follow-up	ECA	X	-	Baja
Effect of In-Bed Leg Cycling and Electrical Stimulation of the Quadriceps on Global Muscle Strength in Critically Ill Adults: A Randomized Clinical Trial	ECA	X	-	Alta = 11

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 14.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Inspiratory Muscle Rehabilitation in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión sistemática con metaanálisis	X	-	Alta = 8
Liberation from Ventilation: An Intervention Study in Public Adult Intensive Care Units in the Eastern Cape Province of South Africa	Cuasiexperimental	-	X	Baja
Identifying contributing factors to tracheostomy stoma breakdown: a retrospective audit in a single adult intensive care unit	Retrospectivo	X	-	Baja
Understanding Acute Care Usage by Adult Chronically Critically Ill Ventilated Patients: A Chart Review	Retrospectivo	X	-	Media = 6

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 15.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Association of opioid analgesics and sedation with inflammatory markers in critically ill patients: a retrospective descriptive exploratory study	Retrospectivo	X	-	Alta = 9
Bispectral index for titrating sedation in ards patients during neuromuscular blockade	Cohortes	X	-	Alta = 8
Effect of transcutaneous electrical neuromuscular stimulation on myopathy in intensive care patients	ECA	X	-	Alta = 10
Psychotropic drug use in physically restrained, critically ill adults receiving mechanical	Observacional	-	X	Alta

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 16.** Evaluación de la calidad metodológica.

<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Improvement of Nutritional Intake in Intensive Care Unit Patients via a Nurse-Led Enteral Nutrition Feeding Protocol	Cuasiexperimental	-	X	Media
Improving care for critically ill patients with community-acquired pneumonia	Cuasiexperimental	-	X	Media
Evidence on nutritional therapy practice guidelines and implementation in adult critically ill patients: A systematic scoping review	Revisión sistemática	X	-	Alta = 9
High-tidal-volume mechanical ventilation and lung inflammation in intensive care patients with normal lungs	ECA	X	-	Alta = 11

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 17.** *Evaluación de la calidad metodológica.*

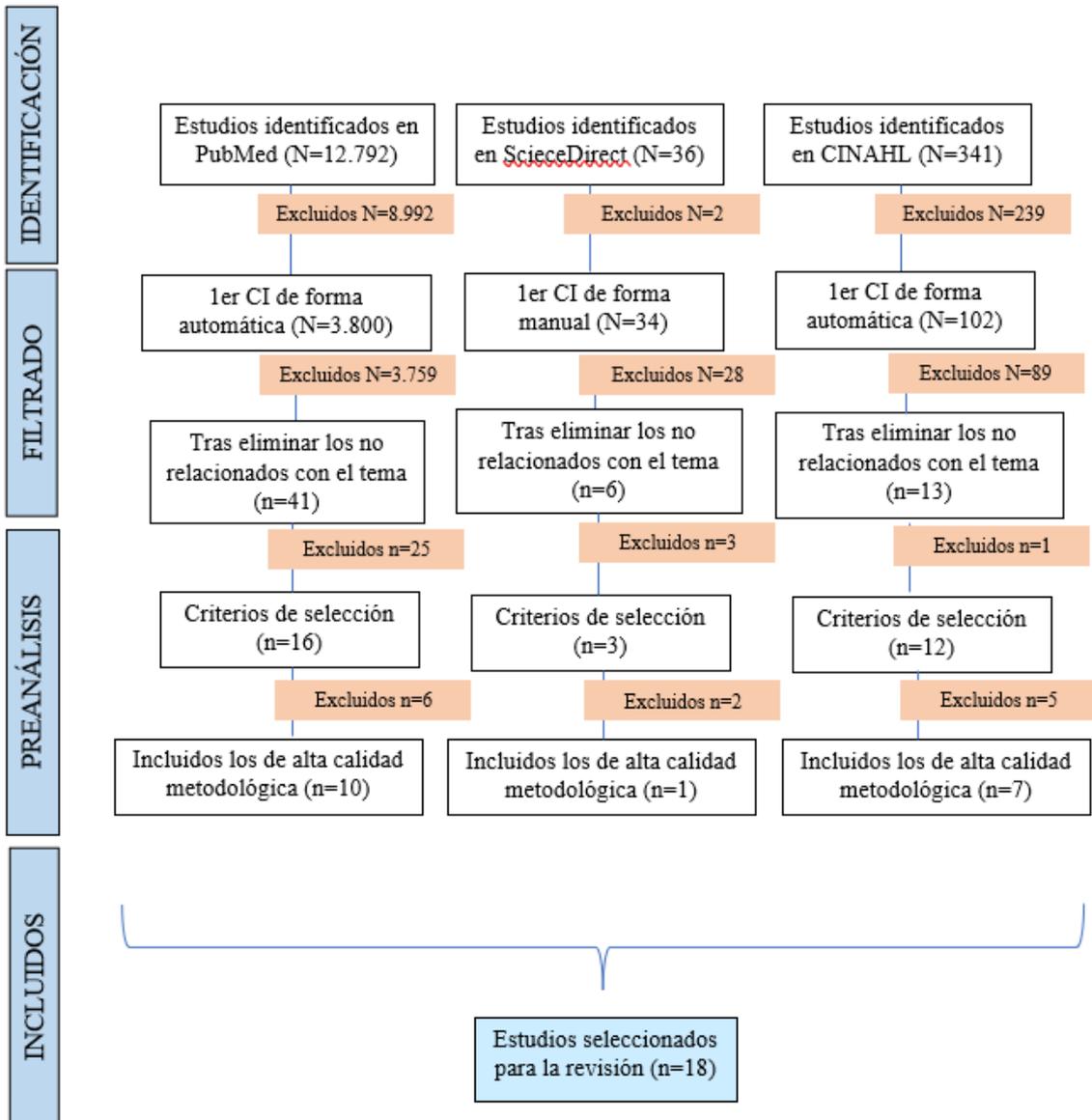
<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>CASPe</b>	<b>Lectura crítica 3.0</b>	<b>Evaluación</b>
Neuromuscular electrical stimulation combined with exercise decreases duration of mechanical ventilation in ICU patients: A randomized controlled trial	ECA	X	-	Alta =11

Fuente: elaboración propia.

## 5. Resultados.

En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo, en el que se expone de forma visual la estrategia de búsqueda seguida en cada base de datos.

**Figura 1.** Diagrama de flujo.

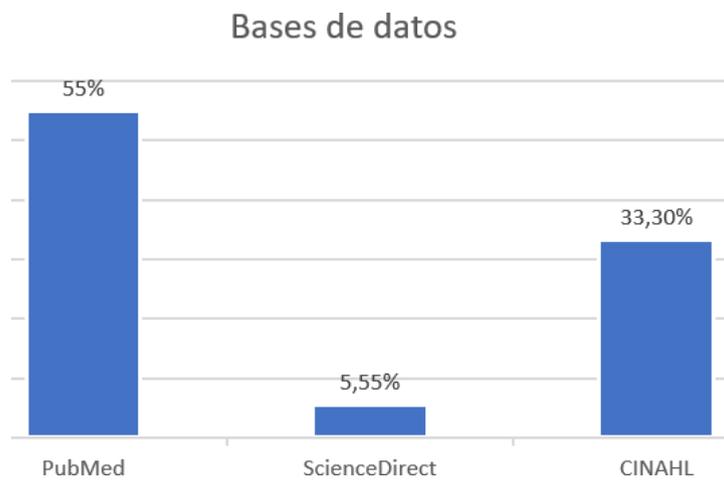


Fuente: elaboración propia

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

Se escogieron un total de 18 estudios (n=18) para continuar con la revisión y lectura a texto completo. A continuación, en la figura 2 se muestra la distribución de estudios según la base de datos a la que pertenecen; ver figura 2.

**Figura 2.** Distribución de estudios según bases de datos.



Fuente: elaboración propia

La figura 3 presenta la distribución de los 18 estudios según año de publicación; ver figura 3.

**Figura 3.** Distribución de estudios según año de publicación.



Fuente: elaboración propia

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

De los estudios elegidos, los países donde más publicaron fueron China y Reino Unido, siendo un 23% del total cada uno de ellos. En la figura 4 se muestra la distribución de los estudios en función del país de publicación; ver figura 4.

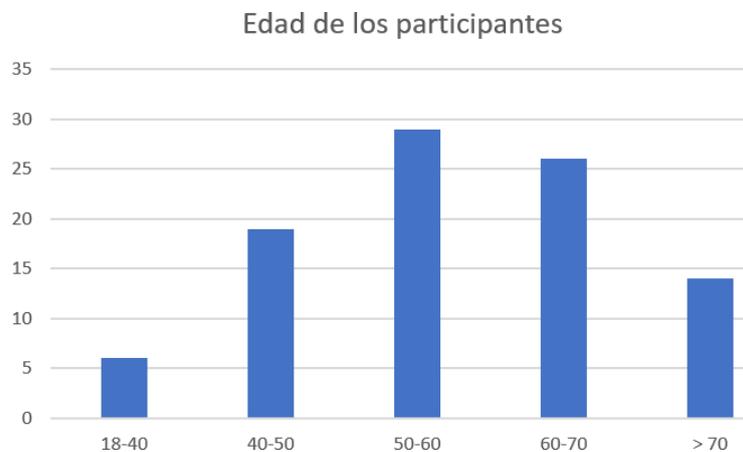
**Figura 4.** Distribución según país de publicación.



Fuente: elaboración propia

En la figura 5 se muestra la edad de los participantes organizada por grupos. El grupo de edad más frecuente en los estudios seleccionados fue 50-60 años (30,8%); ver figura 5.

**Figura 5.** Distribución de estudios según los rangos de edad.



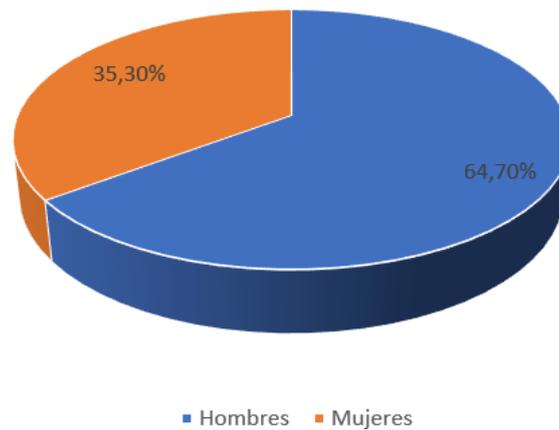
Fuente: elaboración propia

*Prevención de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico*

En los estudios hallados, el porcentaje de hombres que formó parte de la muestra es el doble que el porcentaje de mujeres. En la figura 6 se representa de forma gráfica el género de los participantes; ver figura 6.

**Figura 6.** Distribución por género

Género de los participantes



Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se presentan los resultados que aporta cada uno de los estudios seleccionados para responder a los objetivos planteados en esta revisión integradora de la literatura.

**Tabla 34. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial	SE Wright et al.	ECA	Los pacientes más jóvenes padecieron mayor pérdida de función en comparación con la línea de base.	-	-	Los pacientes con menos comorbilidades han resultado ser los más afectados en la pérdida de función.	Promover el movimiento y el ejercicio. Disminuir el tiempo de inmovilización. Rehabilitación física precoz intensiva.
Earlier and enhanced rehabilitation of mechanically ventilated patients in critical care: A feasibility randomised controlled trial	D. McWilliams et al.	ECA	-	DAUCI, sarcopenia, desuso de la musculatura por reposo en cama e insuficiencia orgánica.	Los pacientes de mayor nivel de gravedad presentan mayor riesgo de discapacidad.	Patologías previas como la sarcopenia fomentan la aparición de ENM en la UCI.	Movilización activa temprana y progresiva

Fuente: elaboración propia.

*Tabla 35. Características de los estudios*

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
Early rehabilitation to prevent postintensive care syndrome in patients with critical illness: a systematic review and meta-analysis	R. Fuke et al.	ECA	-	Deterioro físico, cognitivo y mental persistente en los supervivientes de la UCI	-	-	Rehabilitación temprana.
Comparison of exercise intensity during four early rehabilitation techniques in sedated and ventilated patients in ICU: a randomised cross-over trial	C. Medrinal et al.	ECA	-	-	-	-	Ciclismo FES Rehabilitación con ejercicios en cama

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 36. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
An Established Early Rehabilitation Therapy Demonstrating Higher Efficacy and Safety for Care of Intensive Care Unit Patients	Y. Pang et al.	ECA	-	Enfermedad grave, ventilación, traqueotomía, sedantes, analgésicos, rápida progresión de situación crítica.	<p>Mayor gravedad (APACHE II) se asoció con un peor pronóstico.</p> <p>Tras la aplicación del tratamiento de rehabilitación, se observaron puntuaciones de APACHE II significativamente menores.</p> <p>MRC para evaluación de los músculos. Con una puntuación inferior a 48, se diagnostica DAUCI.</p>	-	Rehabilitación temprana (2 a 5 días después de la enfermedad crítica): entrenamiento deportivo

Fuente: elaboración propia.

*Tabla 37. Características de los estudios*

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomised control study	Z. Dong et al.	ECA	-	Ventilación mecánica prolongada, fracaso del destete de la ventilación mecánica, neumonía asociada al ventilador, infecciones pulmonares, atelectasias.	-	-	Movilización activa y rehabilitación temprana.  Posición lateral alternado lado derecho y lado izquierdo.  Percusión/Vibración en la espalda.
Can in-reach multidisciplinary rehabilitation in the acute ward improve outcomes for critical care survivors? A pilot randomized controlled trial	J. Wu et al.	ECA	-	Debilidad adquirida	La gravedad de los pacientes críticos incrementa el riesgo de la ENM. Desarrollan debilidad adquirida en la UCI.	-	Valoración inicial completa del paciente basado en la necesidad clínica.  Monitorización de la actividad física.  Aumento de la intensidad de la rehabilitación.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 38. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
Application of the respiratory "critical care-sub-critical care-rehabilitation integrated management model" in severe stroke associated pneumonia	WL. Wang et al.	ECA	La edad de aparición suele ser avanzada y gran número de complicaciones	Neumonía, insuficiente colaboración de los equipos profesionales, escasa cohesión de la gestión, ventilación mecánica, pacientes con soporte nutricional inadecuado, pacientes con miastenia inducida por hormonas y otras drogas	Se asocia una gravedad mayor (APACHE II) a una probabilidad superior de desarrollo de neumonía secundaria al ictus.	-	Mejorar el modelo de gestión en la atención crítica y rehabilitación.  Soporte respiratorio  Rehabilitación pulmonar

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 39. Características de los estudios**

Título	Autores	Diseño de estudio	Edad y sexo	Factores de riesgo	Nivel de gravedad	Nivel de comorbilidad asociado a ENM	Cuidados de enfermería en la prevención de ENM
Effect of In-Bed Leg Cycling and Electrical Stimulation of the Quadriceps on Global Muscle Strength in Critically Ill Adults: A Randomized Clinical Trial	G. Fossat et al.	ECA	La edad avanzada y el género femenino se asocian a un mayor riesgo de debilidad adquirida en la UCI.	Inflamación, trastornos metabólicos, reposo muscular en cama prolongado, sepsis, insuficiencia multiorgánica, ventilación mecánica prolongada.	-	-	Ejercicios de ciclismo de piernas con un cicloergómetro.  Electroestimulación muscular  Ejercicios pasivos con cada articulación  Ejercicios activos
Association of opioid analgesics and sedation with inflammatory markers in critically ill patients: a retrospective descriptive exploratory study	M. Charalambous et al.	Retrospectivo	Existe una relación entre la edad y la presencia de marcadores inflamatorios	Temperatura elevada	-	Comorbilidades incrementa la proteína C reactiva.	-

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 40. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de ENM</b>
Inspiratory Muscle Rehabilitation in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis	S. Vorona et al.	Revisión sistemática con metaanálisis	-	Ventilación mecánica, sepsis		Pacientes con patologías previas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, insuficiencia cardíaca crónica o fibrosis quística son más propensos a padecer debilidad diafragmática en la UCI.	Entrenamiento de los músculos inspiratorios (umbral inspiratorio y carga de resistencia al flujo)
High-tidal-volume mechanical ventilation and lung inflammation in intensive care patients with normal lungs	M. Ziaka et al.	ECA	-	Volumen inspiratorio alto en ventilación mecánica, presiones altas en vías respiratorias, quemadura, infección del sistema nervioso central, sepsis extrapulmonar	Mayor nivel de gravedad en el grupo de alto volumen inspiratorio (APACHE II)	Sepsis Paro cardíaco	Evitar volúmenes inspiratorios y presiones respiratorias altas.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 41. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de la ENM</b>
Neuromuscular electrical stimulation combined with exercise decreases duration of mechanical ventilation in ICU patients: A randomized controlled trial.	F. Valdez dos Santos	ECA	-	Retraso en el destete de la ventilación mecánica, hiperglucemia, corticosteroides, sepsis, inflamación, bloqueo neuromuscular	El nivel de gravedad de la enfermedad influye en el desarrollo de una ENM.  Niveles altos en la escala Glasgow, se asocian a disminución de la ENM.	Insuficiencia cardíaca  Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Movilización pasiva  Posicionamiento  Estiramiento  Estimulación eléctrica neuromuscular

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 42. Características de los estudios**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de la ENM</b>
Effect of transcutaneous electrical neuromuscular stimulation on myopathy in intensive care patients	E. Koutsioumpa et al.	ECA	-	Tiempo elevado de ingreso, nutrición inadecuada, inmovilización, sepsis, algunos medicamentos	Los pacientes con miopatía mostraban un IMC más bajo que los que no la padecían.  Los pacientes que estaban peor nutridos presentaban una miopatía más severa.	El grupo que padeció miopatía, presentaba más patologías previas que aumentaban el nivel de comorbilidad.  Preexistencia de patologías fisiológicas contribuye al desarrollo de daño muscular.	Terapia física  Movilización temprana  Estimulación neuromuscular eléctrica transcutánea.
Psychotropic drug use in physically restrained, critically ill adults receiving mechanical ventilation	M. Guenette et al.	Observacional	-	Contención mecánica, sedación	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 43. Características de los estudios seleccionados**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Diseño de estudio</b>	<b>Edad y sexo</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Nivel de comorbilidad asociado a ENM</b>	<b>Cuidados de enfermería en la prevención de la ENM</b>
Bispectral index for titrating sedation in ards patients during neuromuscular blockade	S. Bass et al.	Cohortes	-	Sedación	-	-	Monitorizar la sedación
Evidence on nutritional therapy practice guidelines and implementation in adult critically ill patients: A systematic scoping review.	NM. Mooi et al.	Revisión sistemática	-	Malnutrición asociada a una alta morbimortalidad	Un estado grave de malnutrición incrementa los días de ingreso y el riesgo de mortalidad.	Desnutrición	Terapia nutricional

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 44.** Características de los estudios seleccionados

Título	Autores	Edad y sexo	Factores de riesgo	Nivel de gravedad	Nivel de comorbilidad asociado a ENM	Cuidados de enfermería en la prevención de la ENM
Review of evolution and current status of protein requirements and provision in acute illness and critical care	E. De Waele et al.	Edad avanzada se asocia a peor pronóstico	Ingreso prolongado en la Unidad de Cuidados Intensivos Desnutrición Estrés metabólico	Los pacientes críticos, tienen mayor probabilidad de desarrollo de patologías musculares	-	Nutrición con suministro de proteínas aumentado

Fuente: elaboración propia.

## 6. Discusión.

El presente trabajo trató de describir, a través de la investigación de literatura científica, la relación existente entre algunas variables estudiadas y el desencadenamiento de la enfermedad neuromuscular (ENM). Se ha estudiado el impacto que tiene el sexo, la edad, los factores de riesgo, el nivel de gravedad y el nivel de comorbilidad en los resultados musculares del paciente. Asimismo, se han observado qué cuidados de enfermería estarían recomendados para prevenir el desarrollo de la ENM.

En cuanto a la influencia de la primera variable estudiada, el sexo y la edad, varios ensayos, como los realizados por Wright et al., Wang et al., Fossat et al., y Charalambous et al., hallaron como resultado final que sí existía una relación estrecha entre la edad avanzada y el desarrollo de la enfermedad neuromuscular. Se ha observado una conexión entre la edad avanzada y la presencia de marcadores inflamatorios, lo que puede propiciar la aparición de complicaciones y mayor riesgo de debilidad adquirida. Fossat et al., destacaron también, que el sexo femenino era otra característica asociada a mayor riesgo de debilidad adquirida en la UCI (DAUCI) <sup>19-22</sup>.

Los factores de riesgo son todos aquellos fenómenos que pueden suponer un incremento de la probabilidad del desarrollo de la enfermedad neuromuscular. Wright et al., declaraban que la enfermedad neuromiopática es de etiología multifactorial. En su estudio mencionaban causas directas, como las tóxicas, y causas indirectas como la inmovilidad y atrofia por desuso. Mc Williams et al., comentaron que la sarcopenia, las atrofias por desuso y la debilidad adquirida en la UCI son las principales causas del desarrollo de la ENM <sup>19,23</sup>.

Según indicaban Mc Williams et al., la alteración neuromuscular ocurre de forma temprana y rápida durante los primeros días de ingreso. Koutsoumpa et al., encontraron una asociación entre la miopatía y algunos factores, como son: la inmovilización, el uso de algunos medicamentos y una situación de sepsis <sup>23,24</sup>.

Mc. Williams et al., destacaron, además, la ventilación mecánica como el principal factor de la debilidad muscular, causante de la disfunción diafragmática, como también expusieron Dong et al., El desarrollo de la disfunción diafragmática inducida por el ventilador (VIDD) contribuye a un destete difícil del respirador, un ingreso alargado en

la UCI y un aumento de la mortalidad. Además, Ziaka et al., añadieron que volúmenes inspiratorios y presiones elevadas, administrados por el ventilador, tienen efectos perjudiciales en los pulmones, pudiendo causar lesiones graves que incrementen la tasa de complicaciones <sup>23, 25, 26</sup>.

Con respecto a los analgésicos opioides y sedantes existe cierta controversia, ya que, se discrepa si pueden ser uno de los factores de riesgo que anticipen esta alteración. Se trata de fármacos ampliamente utilizados en el manejo del paciente crítico, que nos permiten evitar los síntomas desagradables que sufren los pacientes y mantener su bienestar y confort de la mejor manera posible. Mediante su uso, el dolor, la ansiedad, la sensación de agobio y la desorientación pueden verse disminuidos. Pang et al., consideraron estos medicamentos como un factor de riesgo para el paciente, pudiendo ser causantes de un empeoramiento a nivel neuromuscular. Por otro lado, un ensayo clínico aleatorizado, realizado por Charalambous et al., mostró como conclusión que estas terapias no suponen un incremento en la duración del ingreso ni de la ventilación mecánica. Tampoco se asociaban con un incremento de la inflamación. Una herramienta recomendada para la administración de estos fármacos de manera segura es el índice biespectral (BIS), que controla la sedación del paciente <sup>22, 27-29</sup>.

La gravedad del paciente es una condición que se asoció con un peor pronóstico y un mayor riesgo de la ENM. Esta condición es un determinante de la aparición de la debilidad adquirida en la UCI (DAUCI). Valdez dos Santos et al., y Wu et al., destacaron en sus estudios que la gravedad tenía una gran influencia en el desarrollo de una enfermedad neuromuscular. La proteína C reactiva fue un parámetro utilizado en el ensayo de Charalambous et al., para detectar el nivel de inflamación. Se observó que el nivel de esta proteína estaba fuertemente asociado a la gravedad que presentaba paciente. Aquellos que tenían un peor pronóstico presentaba niveles más elevados de PCR <sup>22, 24, 30, 31</sup>.

El estado de gravedad del paciente se analizó en la mayor parte de los estudios mediante la escala de puntuación APACHE II. En otras publicaciones se emplean otro tipo de herramientas además de esta para detectar el nivel de gravedad. Mc Williams et al., utilizaron la escala SOFA con sus pacientes. Pang et al., aplicaron además del APACHE II, la escala MRC para determinar el estado del músculo, así como, de la escala Glasgow para medir el nivel de conciencia. Valdez dos Santos advirtió que los que

tenían un nivel más elevado en GCS, presentaban una menor probabilidad de padecer una ENM. El IMC es otra herramienta empleada para conocer el estado muscular del paciente. En este caso, Koutsoumpa et al., descubrieron que eran los pacientes con miopatía, los que contaban con un IMC más bajo <sup>23, 24, 27, 30</sup>.

La escala APACHE II analiza la puntuación de la patología aguda, la edad, y la puntuación de la salud crónica. La puntuación total oscila entre 0 a 71 puntos. Con un resultado mayor o igual a 15 puntos, se considera un caso de alta gravedad y peor pronóstico <sup>27</sup>.

A través de la escala MRC, se evalúan 6 tipos de músculos esqueléticos: músculo oblicuo externo del hombro, el codo flexor, el extensor del carpo, el músculo flexor de la cadera, el músculo extensor de la rodilla y el músculo dorsal del pie. La puntuación va desde 0 a 60 puntos. Con una puntuación por debajo de 48 se diagnostica debilidad adquirida en la UCI (DAUCI) <sup>27</sup>.

Por último, la escala Glasgow (GCS) cuenta con tres partes de evaluación; una parte ocular, una parte verbal y una parte motora. Las puntuaciones oscilan entre 0 y 15 puntos. Cuanto más elevada es la puntuación, mayor conciencia presenta el paciente <sup>27</sup>.

La presencia de patologías previas, que incrementan la comorbilidad del paciente, contribuye al desarrollo de un daño muscular. Las enfermedades más nombradas en los estudios fueron la insuficiencia cardíaca, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la sarcopenia, una sepsis, un paro cardíaco, asma, la fibrosis quística y desnutrición. En contraposición, a pesar de que el estudio llevado a cabo por Wright et al., recalca que la debilidad muscular se agravaba cuando el paciente presenta comorbilidades, en su estudio, fueron los pacientes con menos patologías previas los que resultaron más afectados por la pérdida de función <sup>19, 24, 26, 30, 32, 33</sup>.

Finalmente, se estudiaron los cuidados de enfermería dispensados para la prevención de la enfermedad neuromuscular. La terapia más recomendada en la mayor parte de los estudios fue la rehabilitación física temprana con el fin de promover el movimiento y ejercicio del paciente lo más pronto posible. Con esto se persigue el objetivo de reducir el tiempo de inmovilidad del paciente, que es la causa principal del desarrollo de la atrofia y debilidad muscular <sup>31</sup>.

Wright propuso una terapia de rehabilitación física temprana intensiva. Elaboró un ensayo clínico aleatorizado en el que comparó dos tipos de terapias de rehabilitación que se diferenciaban entre ellas en el tiempo de duración. A un grupo se le aplicaba la terapia convencional, de 30 minutos de duración, y al grupo intervención se le aplicaba la terapia intensiva, de 90 minutos de duración. El ensayo no fue capaz de confirmar la hipótesis planteada, ya que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos <sup>19</sup>.

Una revisión sistemática, llevada a cabo por Fuke et al., se propuso estudiar la prevención del síndrome de cuidados postintensivos (PICS). Tras el análisis de la bibliografía, concluyó que la rehabilitación temprana es muy beneficiosa en los resultados físicos a corto plazo, siendo visible en la disminución de la tasa de incidencia de la debilidad adquirida en la UCI y también era comprobable en las puntuaciones de MRC que era superiores. Sin embargo, a largo plazo no se observaron mejoras en la calidad de vida, por lo que se necesita la realización de más ensayos clínicos aleatorizados para obtener resultados concluyentes <sup>12</sup>.

Pang et al., al igual que Dong et al., observaron en sus ensayos que la rehabilitación física acortaba la estancia en la UCI y el tiempo de ventilación mecánica, disminuyendo la incidencia de debilidad adquirida y la tasa de complicaciones. Wu et al., hallaron en su ensayo una mejora en la función física, por lo que afirmaban que era factible proporcionar un programa de rehabilitación multidisciplinario coordinado e intensivo, combinando la parte médica, enfermera, fisioterapia y terapia ocupacional <sup>25, 27, 31</sup>.

Como medida de rehabilitación física, Fossat et al., aplicaron el ciclismo en cama para el que utilizaron un cicloergómetro. Demostraron que esta terapia conseguía prevenir la DAUCI, acortaba los días de ingreso hospitalario, disminuía la incidencia de delirio y aceleraba la recuperación de la autonomía funcional. Medrinal et al., también mostró que el ciclismo FES (estimulación eléctrica funcional), debido a la alta intensidad del ejercicio, conseguía muy buenos resultados en los pacientes. Estos ejercicios requieren un mayor trabajo muscular y produce un incremento del gasto cardíaco y del metabolismo muscular. Los autores observaron que los ejercicios que llevaban a cabo en otros ensayos no contaban con la suficiente intensidad para conseguir los resultados deseados <sup>21, 34</sup>.

Se llevó a cabo un ensayo que analizó el efecto de otro tipo de terapia, que se trata de la estimulación transcutánea eléctrica neuromuscular (TENMS). Este estudio mostró un impacto positivo en los músculos del paciente, pero únicamente fueron visibles al medir la masa muscular con la escala MRC. La conclusión de Koutsioumpa et al., fue que era una buena terapia para aplicar en los pacientes, ya se observó una mejora en la función neuromuscular, pero serían necesarios más ensayos que analizaran los resultados de una manera más concluyente <sup>21, 24, 30</sup>.

En lo referente a la rehabilitación de la musculatura respiratoria, Vorona et al., valoraron el efecto del IMT (inspiratory muscle training). Utilizaban cargas de resistencias al flujo para entrenar la musculatura y conseguir finalmente una mejora de la fuerza y la resistencia muscular. Se pretendía acelerar el destete de la ventilación mecánica y mejorar los resultados clínicos. El estudio afirmó que era una técnica factible y bien tolerada durante el periodo de enfermedad crítica. La técnica mejoró la fuerza de la musculatura respiratoria y pudo acelerar el destete de la VM <sup>33</sup>.

La ventilación mecánica disminuye la actividad del diafragma debido a la presión de soporte elevada. Esto puede causar atrofia de las fibras y alterar su capacidad de contracción. Dong et al., emplearon la ecografía, como herramienta de diagnóstico de una disfunción diafragmática. Utilizaron esta técnica para evaluar la fracción de engrosamiento diafragmático (DTF) y la excursión diafragmática (DE). A través de ella se consiguió detectar atrofas. Por lo que Dong et al., confirmaron que la detección ultrasonográfica era factible como técnica diagnóstica <sup>25</sup>.

Por último, Mooi et al. y De Weale et al., comentan en sus estudios la importancia del aporte nutricional adecuado en los pacientes, especialmente los ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, debido al desequilibrio entre la síntesis y descomposición de proteínas, que contribuye a la atrofia muscular. Por esta razón, el suministro de proteínas tiene especial importancia para corregir esta descompensación. En los ensayos demostraron que una ingesta adecuada de proteínas en la dieta conseguía prevenir la pérdida de masa muscular o ayudar en su recuperación una vez se ha perdido <sup>32, 35</sup>.

## **7. Limitaciones.**

La presente revisión únicamente se ha realizado a partir de trabajos publicados en los últimos 5 años y, además solo se han revisado aquellos trabajos cuyo acceso estaba libre en las bases de datos; motivo por el cual los resultados no podemos afirmar que sean generalizables.

Se precisaría incrementar el tiempo de búsqueda y seleccionar mayor número de bases de datos; así como también sería de interés obtener acceso a todos los trabajos y que la revisión fuera realizada simultáneamente por más de un investigador para asegurar la fiabilidad de los resultados.

## **8. Conclusión.**

De la presente revisión se extrae que la enfermedad neuromuscular es una patología cuya incidencia va en aumento, debido a las elevadas tasas de supervivencia actual de los pacientes críticos. Se trata de una enfermedad de etiología multifactorial que se le atribuye, sobre todo, a la inmovilización prolongada y la ventilación mecánica. La edad avanzada, estados más graves y presencia de comorbilidades también se han asociado a una mayor probabilidad de desarrollar ENM. Esta patología es muy habitual en la unidad de cuidados intensivos, por lo que es fundamental que cuente con la posibilidad de realización de una rehabilitación adecuada. La rehabilitación física temprana ha demostrado ser una técnica imprescindible que consigue mejores resultados al alta y prevenir complicaciones. Asimismo, los pacientes requieren cuidados a nivel respiratorio para prevenir los daños de la musculatura y disminuir el tiempo de VM, uno de los principales factores de riesgo. Como último cuidado mencionado en el estudio, los pacientes necesitan una terapia nutricional, otorgando especial importancia al aporte proteico para la prevención de alteraciones neuromusculares.

## 9. Referencias bibliográficas.

1. Aguilar-García CR, Martínez-Torres C. La realidad de la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Crít. (Col. Mex. Med. Crít.)*. 2017; 31(3):171-3. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092017000300171](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000300171)
2. Gómez-Carretero P, Monsalve V, Soriano J, de Andrés J. Alteraciones emocionales y necesidades psicológicas de pacientes en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2007; 31(6):318–25. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912007000600006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912007000600006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
3. Escudero D, Viña L, Calleja C. Por una UCI de puertas abiertas, más confortable y humana. Es tiempo de cambio. *Med Intensiva*. 2014; 38(6):371–5. doi: [10.1016/j.medin.2014.01.005](https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.01.005)
4. Plaut T, Weiss L. *Electrodiagnostic Evaluation Of Critical Illness Neuropathy*. StatPearls Publishing. 2021; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32965941>
5. Vindas-Miranda T. Vista de Polineuromiopatía del paciente críticamente enfermo. *Rev CI EMed UCR*. 2011; 1(1):6-10. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/6983/6670>
6. Barros G, Moreira I, Ríos R. Tratamiento – rehabilitación y manejo global de las enfermedades neuromusculares. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2018;29(5):560–9. doi: [10.1016/j.rmclc.2018.07.005](https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.07.005)
7. Lad H, Saumur TM, Herridge MS, Dos Santos CC, Mathur S, Batt J, et al. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: Not just Another Muscle Atrophyng Condition. *Int J Mol Sci*. 2020;21(21):1–30. doi: [10.3390/ijms21217840](https://doi.org/10.3390/ijms21217840)
8. Amaya-Villar R, Garnacho-Montero J, Rincón-Ferrari MD. Patología neuromuscular en cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2009;33(3):123–33. doi: [10.1016/S0210-5691\(09\)70945-3](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(09)70945-3)
9. McClafferty B, Umer I, Fye G, Kepko D, Kalayanamitra R, Shahid Z, et al. Approach to critical illness myopathy and polyneuropathy in the older SARS-CoV-2 patients. *J Clin Neurosci*. 2020;79:241–5. doi: [10.1016/j.jocn.2020.07.058](https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.07.058)

10. Ysasi GCG, Prado F, Herrero M, Bach J. Alternativas de tratamiento en pacientes con patologías neuromusculares y afecciones respiratorias. An la Fac Ciencias Médicas. 2017;50(2):79–88. Disponible en: <http://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/view/1438>
11. Salinas P, Prado F, Pinchak C, Herrero MV, Giménez GC, García C, et al. Vista de CUIDADOS RESPIRATORIOS PARA PACIENTES CON ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES. Neumol Pediatr. 2017; 12 (3): 103 – 113. doi: [10.51451/np.v12i3.261](https://doi.org/10.51451/np.v12i3.261)
12. Fuke R, Hifumi T, Kondo Y, Hatakeyama J, Takei T, Yamakawa K, et al. Early rehabilitation to prevent postintensive care syndrome in patients with critical illness: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2018; 8(5). doi: [10.1136/bmjopen-2017-019998](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019998)
13. Trueba-Gómez R, Estrada-Lorenzo JM. La base de datos PubMed y la búsqueda de información científica. Semin Fund Esp Reumatol. 2010; 11(2): 49-63. doi: [10.1016/j.semreu.2010.02.005](https://doi.org/10.1016/j.semreu.2010.02.005)
14. Elsevier [base de datos en Internet]. [fecha de acceso 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/solutions/sciencedirect>
15. Oficina Web URG [Internet]. Granada: Universidad de Granada; 2022 [acceso 20 de marzo de 2022]. CINAHL. Complete. Disponible en: [https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca\\_electronica/bases\\_datos/cinahl](https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica/bases_datos/cinahl)
16. Wagner DP, Knaus WA, Draper EA. Statistical validation of a severity of illness measure. Am J Public Health [Internet]. 1983; 73(8):878–84. doi: [10.2105/ajph.73.8.878](https://doi.org/10.2105/ajph.73.8.878)
17. CASPe Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [Internet]. Alicante (España); 2022 [acceso 23 de abril de 2022]. Materiales: Instrumentos para la lectura crítica. Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>
18. López de Argumedo M, Reviriego E, Gutiérrez A, Bayón JC. Actualización del Sistema de Trabajo Compartido para Revisiones Sistemáticas de la Evidencia Científica y Lectura Crítica (Plataforma FLC 3.0). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2017. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA. Disponible en: <http://www.lecturacritica.com/es/>

19. Wright SE, Thomas K, Watson G, Baker C, Bryant A, Chadwick TJ, et al. Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *Thorax*. 2018; 73(3):213–21. doi [10.1136/thoraxjnl-2016-209858](https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209858)
20. Wang XL, Ma LJ, Hu XG, Wang K, Cheng JJ. Application of the respiratory “critical care-sub-critical care-rehabilitation integrated management model” in severe stroke associated pneumonia. *BMC Pulm Med*. 2020;20:61. doi: [10.1186/s12890-020-1100](https://doi.org/10.1186/s12890-020-1100)
21. Fossat G, Baudin F, Courtes L, Bobet S, Dupont A, Bretagnol A, et al. Effect of In-Bed Leg Cycling and Electrical Stimulation of the Quadriceps on Global Muscle Strength in Critically Ill Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018; 320(4):368–78. doi: [10.1001/jama.2018.9592](https://doi.org/10.1001/jama.2018.9592)
22. Charalambous M, Papavasiliou G, Middleton N, Paikousis L. Association of opioid analgesics and sedation with inflammatory markers in critically ill patients: a retrospective descriptive exploratory study. *Connect World Crit Care Nurs*. 2018; 12(2):21–7. doi: [10.1891/1748-6254.12.2.21](https://doi.org/10.1891/1748-6254.12.2.21)
23. McWilliams D, Jones C, Atkins G, Hodson J, Whitehouse T, Veenith T, et al. Earlier and enhanced rehabilitation of mechanically ventilated patients in critical care: A feasibility randomised controlled trial. *J Crit Care*. 2018; 44:407–12. doi: [10.1016/j.jcrc.2018.01.001](https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.01.001)
24. Koutsioumpa E, Makris D, Theochari A, Bagka D, Stathakis S, Manoulakas E, et al. Effect of transcutaneous electrical neuromuscular stimulation on myopathy in intensive care patients. *Am J Crit Care*. 2018; 27(6):495–503. doi: [10.4037/ajcc2018311](https://doi.org/10.4037/ajcc2018311)
25. Dong Z, Liu Y, Gai Y, Meng P, Lin H, Zhao Y, et al. Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomised control study. *BMC Pulm Med*. 2021; 21(1): 106. doi: [10.1186/s12890-021-01461-2](https://doi.org/10.1186/s12890-021-01461-2)
26. Ziaka M, Makris D, Fotakopoulos G, Tsilioni I, Befani C, Liakos P, et al. High-tidal-volume mechanical ventilation and lung inflammation in intensive care patients with normal lungs. *Am J Crit Care*. 2020; 29(1):15–21. doi: [10.4037/ajcc2020161](https://doi.org/10.4037/ajcc2020161)
27. Pang Y, Li H, Zhao L, Zhang C. An Established Early Rehabilitation Therapy Demonstrating Higher Efficacy and Safety for Care of Intensive Care Unit

- Patients. *Med Sci Monit.* 2019; 25:7052–8. doi: [10.12659/MSM.916210](https://doi.org/10.12659/MSM.916210)
28. Guenette M, Burry L, Cheung A, Farquharson T, Traille M, Mantas I, et al. Psychotropic drug use in physically restrained, critically ill adults receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care.* 2017; 26(5):380–7. doi: [10.4037/ajcc2017677](https://doi.org/10.4037/ajcc2017677)
  29. Bass S, Vance ML, Reddy A, Bauer SR, Roach E, Torbic H, et al. Bispectral index for titrating sedation in ARDS patients during neuromuscular blockade. *Am J Crit Care.* 2019; 28(5):377–84. doi: [10.4037/ajcc2019917](https://doi.org/10.4037/ajcc2019917)
  30. Dos Santos FV, Cipriano G, Vieira L, Güntzel-Chiappa AM, Cipriano GBF, Vieira P, et al. Neuromuscular electrical stimulation combined with exercise decreases duration of mechanical ventilation in ICU patients: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2020; 36(5):580–8. doi: [10.1080/09593985.2018.1490363](https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1490363)
  31. Wu J, Vratsistas-Curto A, Shiner CT, Faux SG, Harris I, Poulos CJ. Can in-reach multidisciplinary rehabilitation in the acute ward improve outcomes for critical care survivors? A pilot randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2019; 51(8):598–606. doi: [10.2340/16501977-2579](https://doi.org/10.2340/16501977-2579)
  32. Mooi NM, Ncama BP. Evidence on nutritional therapy practice guidelines and implementation in adult critically ill patients: A systematic scoping review. *Curationis.* 2019; 42(1):e1–13. doi: [10.4102/curationis.v42i1.1973](https://doi.org/10.4102/curationis.v42i1.1973)
  33. Vorona S, Sabatini U, Al-Maqbali S, Bertoni M, Dres M, Bissett B, et al. Inspiratory Muscle Rehabilitation in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Am Thorac Soc.* 2018; 15(6):735–44. doi: [10.1513/AnnalsATS.201712-961OC](https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201712-961OC)
  34. Medrinal C, Combret Y, Prieur G, Robledo-Quesada A, Bonnevie T, Gravier FE, et al. Comparison of exercise intensity during four early rehabilitation techniques in sedated and ventilated patients in ICU: a randomised cross-over trial. *Crit Care.* 2018; 22(1):110. doi: [10.1186/s13054-018-2030-0](https://doi.org/10.1186/s13054-018-2030-0)
  35. De Waele E, Jakubowski JR, Stocker R, Wischmeyer PE. Review of evolution and current status of protein requirements and provision in acute illness and critical care. *Clin Nutr.* 2021; 40(5):2958–73. doi: [10.1016/j.clnu.2020.12.032](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.032)

## 10. Anexos / Apéndices.

### Anexo 1. Plantilla CASPe para ensayos clínicos

#### A/¿Son válidos los resultados del ensayo?

##### Preguntas "de eliminación"

<b>1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?</b> <i>Una pregunta debe definirse en términos de:</i> <i>- La población de estudio.</i> <i>- La intervención realizada.</i> <i>- Los resultados considerados.</i>	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO SÉ	<input type="checkbox"/> NO
<b>2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> <i>- ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?</i>	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO SÉ	<input type="checkbox"/> NO
<b>3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> <i>- ¿El seguimiento fue completo?</i> <i>- ¿Se interrumpió precozmente el estudio?</i> <i>- ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?</i>	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO SÉ	<input type="checkbox"/> NO

### Preguntas de detalle

<p><b>4 ¿Se mantuvo el cegamiento a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los pacientes.</li><li>- Los clínicos.</li><li>- El personal del estudio.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b></p> <p><i>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>

### **B/ ¿Cuáles son los resultados?**

<p><b>7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b></p> <p><i>¿Qué desenlaces se midieron?</i> <i>¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?</i></p>	
<p><b>8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?</b></p> <p><i>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</i></p>	

### C/¿Pueden ayudarnos estos resultados?

<p><b>9 ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b></p> <p><i>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b></p> <p><i>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b></p> <p><i>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO</p>

Fuente: CASPe Critical Appraisal Skills Programme, versión en español <sup>18</sup>.

Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>

## Anexo 2. Plantilla CASPe para revisiones

### A/ ¿Los resultados de la revisión son válidos?

#### Preguntas "de eliminación"

<p><b>1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?</b></p> <p><i>PISTA: Un tema debe ser definido en términos de</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La población de estudio.</li><li>- La intervención realizada.</li><li>- Los resultados ("outcomes") considerados.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?</b></p> <p><i>PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se dirige a la pregunta objeto de la revisión.</li><li>- Tiene un diseño apropiado para la pregunta.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>

**¿Merece la pena continuar?**

**Preguntas detalladas**

<p><b>3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?</b></p> <p><i>PISTA: Busca</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Qué bases de datos bibliográficas se han usado.</li><li>- Seguimiento de las referencias.</li><li>- Contacto personal con expertos.</li><li>- Búsqueda de estudios no publicados.</li><li>- Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?</b></p> <p><i>PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?</b></p> <p><i>PISTA: Considera si</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los resultados de los estudios eran similares entre sí.</li><li>- Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados.</li><li>- Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>

## B/ ¿Cuáles son los resultados?

### 6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?

*PISTA: Considera*

- Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.
- ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado).
- ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.).

### 7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?

*PISTA:*

*Busca los intervalos de confianza de los estimadores.*

## C/¿Son los resultados aplicables en tu medio?

<p><b>8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</b></p> <p><i>PISTA: Considera si</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área.</li><li>- Tu medio parece ser muy diferente al del estudio.</li></ul>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>9 ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?</b></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO SÉ      <input type="checkbox"/> NO</p>
<p><b>10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?</b></p> <p><i>Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ      <input type="checkbox"/> NO</p>

Fuente: CASPe Critical Appraisal Skills Programme, version en español <sup>18</sup>.

Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>

### Anexo 3. Escala de puntuación APACHE II.

#### APACHE-II

Temperatura (grados C):	<input type="text"/>
Presión Arterial Media (mm Hg):	<input type="text"/>
Frecuencia Cardiaca:	<input type="text"/>
Frecuencia Respiratoria:	<input type="text"/>
Gradiente A-a de O <sub>2</sub> (Utilizar solo si la FiO <sub>2</sub> es mayor de 0.5):	<input type="text"/>
paO <sub>2</sub> (Utilizar solo si la FiO <sub>2</sub> es menor de 0.5):	<input type="text"/>
Bicarbonato en mmol/L ((Utilizar sólo si el pH no está disponible):	<input type="text"/>
pH arterial:	<input type="text"/>
Sodio sérico (mmol/L):	<input type="text"/>
Potasio Sérico (mmol/L):	<input type="text"/>
Creatinina sanguínea (Si el enfermo tiene además Insuficiencia Renal Aguda):	<input type="text"/>
Creatinina sanguínea (Si el enfermo no tiene Insuficiencia Renal Aguda):	<input type="text"/>
Hematocrito (%):	<input type="text"/>
Leucocitos / mm <sup>3</sup> :	<input type="text"/>
Puntuación en la Escala de Coma de Glasgow:	<input type="text"/>
Edad (años):	<input type="text"/>

Fuente: SAMIUC Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias.

Disponible en: <https://www.samiuc.es/>

#### Anexo 4. Escala SOFA

##### Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA)

pO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	
Creatinina (mg/dL)	
Diuresis (L/d)	
Bilirrubina (mg/dL)	
Presión arterial media (mm Hg)	
Plaquetas (miles/mm <sup>3</sup> )	
Glasgow Coma Scale	
DA igual o mayor a 5 mcg/Kg/min o DB:	<input type="radio"/>
DA a más de 5 mcg/Kg/min o NA a igual o menor a 0.1 mcg/Kg/min:	<input type="radio"/>
DA a más de 15 mcg/Kg/min o NA a más de 0.1 mcg/Kg/min:	<input type="radio"/>

Fuente: SAMIUC Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias.

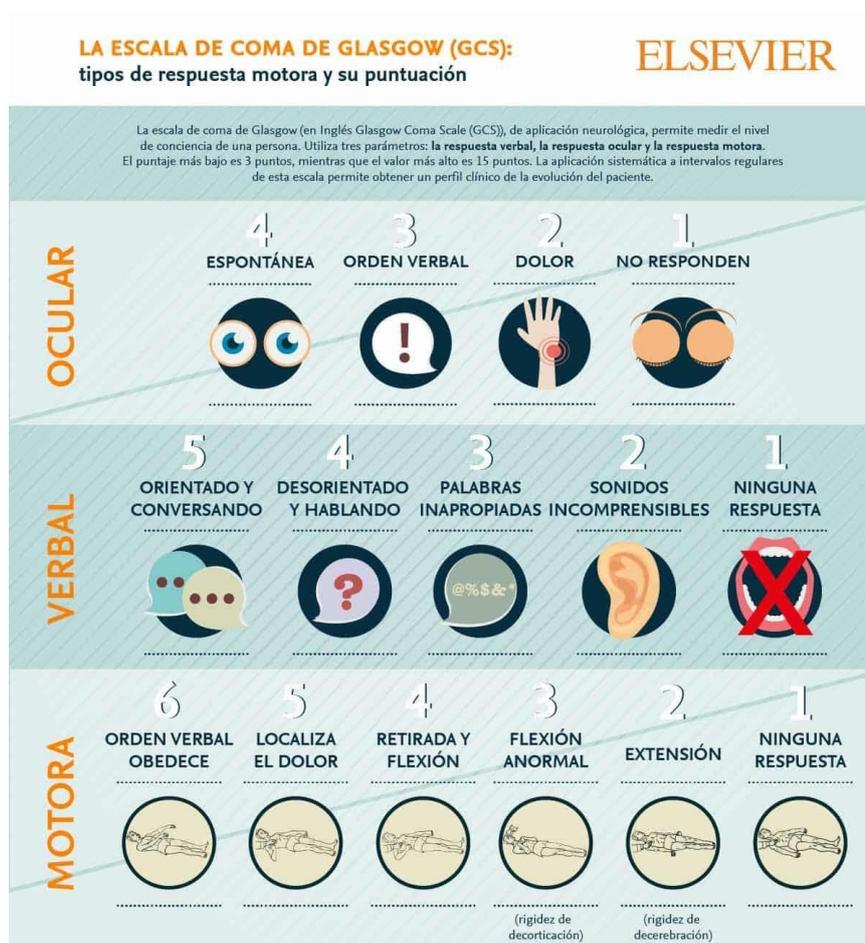
Disponible en: <https://www.samiuc.es/>

#### Anexo 5. Escala de fuerza muscular Medical Research Council (MRC)

Valor para cada movimiento	Escala Medical Research Council. Examen muscular
0	Contracción no visible
1	Contracción muscular visible pero sin movimiento de la extremidad
2	Movimiento activo pero no contra gravedad
3	Movimiento activo contra gravedad
4	Movimiento activo contra gravedad y resistencia
5	Movimiento activo contra total resistencia

Fuente: Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es>

## Anexo 6. Escala de coma de Glasgow (GCS).



Fuente: Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es>

## Anexo 7. Clasificación según el Índice de Masa Corporal

IMC	Valoración
< 18.5	Bajo Peso
18.5 - 24.9	Peso Normal
25- 29.9	Sobrepeso
>30	Obesidad

Fuente: SAMIUC Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias.

Disponible en: <https://www.samiuc.es/>