



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**INTERVENCIÓN DE LA FISIOTERAPIA EN UCI.
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA**

Autora: Sara Giaquinta Santamaría

Tutor: Francisco José Navas Cámara

Soria, 12 de Junio de 2019

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Unidad de cuidados intensivos.....	2
1.2. Historia.....	2
1.3. Diseño de la UCI.....	3
1.4. Actualidad	3
1.5. El paciente	3
1.6. Familia del paciente	4
1.7. La fisioterapia en la uci.....	4
1.8. Síndrome post cuidados intensivos.....	6
1.9. Debilidad adquirida	6
1.10. Rehabilitación física.....	7
1.11. Eventos adversos.....	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	10
3.1. Objetivo general	10
3.2. Objetivos específicos	10
4. MATERIAL Y MÉTODOS	10
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
5.1. Movilización y ejercicio activo.....	14
5.2. Cicloergómetro.....	18
5.3. NEMS	19
5.4. Otros	21
5.4.1. Masaje.....	21
5.4.2. Combinación de la fisioterapia con otras terapias	21
6. CONCLUSIONES	22
7. BIBLIOGRAFÍA	24

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Estrategia de la búsqueda en las distintas bases de datos y resultados. ...	12
Figura 1. Diagrama de flujo.	13

RESUMEN

Introducción. Con el paso del tiempo la fisioterapia ha ido adquiriendo mayor relevancia en el cuidado del enfermo crítico ingresado en la UCI. Uno de los problemas principales que se encuentran los pacientes en este servicio es la inmovilización a la que son sometidos durante largos periodos de tiempo. Dicha inmovilización deriva en una serie de complicaciones que ponen en riesgo el nivel funcional del paciente y su calidad de vida. Los principales objetivos de la fisioterapia en este tipo de pacientes se centran en reducir su estancia tanto en la UCI como en el hospital, el tiempo de ventilación mecánica y mejorar su condición física para conseguir además una mejora en la calidad de vida, tanto durante su estancia en la UCI como una vez se le ha dado el alta.

Objetivo. Analizar la evidencia científica que existe de las acciones y beneficios que puede ofrecer la fisioterapia en la UCI.

Metodología. Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Medline (PubMed), PEDro y Cochrane. Los términos utilizados para realizar la búsqueda fueron *“Physical therapy”* e *“intensive care units”*. Una vez realizada la búsqueda se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión y se llevó a cabo una lectura del título y el resumen para seleccionar los artículos válidos, quedando un total de 29 artículos. Además se llevó a cabo otra búsqueda manual de libros relacionados con la UCI y se seleccionaron 2 con los que se completó la búsqueda.

Resultados. Los estudios seleccionados se centran en diferentes grupos de técnicas que reportan beneficios físicos para los pacientes. Estas técnicas son, las movilizaciones y el ejercicio activo, que han demostrado ser eficaces en cualquier entorno relacionado con la UCI, mejorando el nivel de funcionalidad y estado físico de los pacientes; el cicloergómetro, ayuda a aumentar la fuerza de los pacientes de manera significativa; la estimulación eléctrica neuromuscular en pacientes sedados, con los que es imposible realizar movilizaciones de manera activa, se ha demostrado que ayuda a frenar o incluso mejorar la atrofia muscular; el masaje, que aporta beneficios tanto a nivel físico como psicológico y, por último, la fisioterapia combinada con otras terapias, como la nutrición, que ayuda a que los beneficios se prolonguen en el tiempo.

Conclusiones. La evidencia científica demuestra que la fisioterapia es beneficiosa para los pacientes ingresados en UCI pero en un corto periodo de tiempo a no ser que se combine con otras terapias. Son necesarios más estudios que ayuden a esclarecer si la fisioterapia también puede ofrecer beneficios a largo plazo alargando las terapias una vez se ha realizado el alta en la UCI.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Unidad de cuidados intensivos

Gómez y Salas (2006) definen la unidad de cuidados intensivos (UCI) como, “un área del hospital en la cual se encuentran los suficientes recursos materiales y equipo profesional especializado para proporcionar los cuidados necesarios a pacientes con compromiso grave, real o potencial, de sus funciones vitales, y garantizar las normas de seguridad y organización y los principios éticos para su bienestar”.

1.2. Historia

Con el paso de los años, la UCI ha sufrido grandes cambios tanto a nivel de infraestructuras como de organización.

En la década de 1940 a 1950 se produjeron dos grandes acontecimientos que ayudaron al desarrollo de la UCI, estos acontecimientos fueron la II Guerra Mundial y la epidemia de poliomielitis que se produjo en Estados Unidos y Europa. A la vez, se produjeron grandes avances tecnológicos y la figura del anestesista cobraba mayor relevancia al adquirir importantes conocimientos para la intubación endotraqueal y el tratamiento postoperatorio en pacientes intervenidos quirúrgicamente (Gómez et al., 2006).

Más adelante, entre los años 1960 y 1980 se crearon unidades especializadas en afecciones coronarias. Este adelanto se produjo gracias al avance tanto tecnológico como de la medicina en general (Gómez et al., 2006).

Con el paso del tiempo se han ido añadiendo distintos tipos de UCI, dependiendo de varios factores, entre los cuales están, el tipo de hospital, las necesidades y el grado de asistencia que ofrecen en función del tipo de población y los recursos económicos disponibles (Gómez et al., 2006).

En cuanto a la evolución a nivel de infraestructuras, en los comienzos de la UCI, las habitaciones no eran individuales, mantenían a todos los pacientes en una misma sala abierta, aislados de sus familiares ya que se pensaba que podían afectar negativamente a su salud. Con el paso del tiempo se han ido añadiendo mejoras en las infraestructuras hasta llegar a las amplias habitaciones privadas y bien equipadas que se pueden encontrar hoy en día (Gómez et al., 2006).

1.3. Diseño de la UCI

Para asegurar la comodidad del paciente, las habitaciones en este tipo de unidades deben ser amplias e individuales, para facilitar al paciente el acceso a la cama desde cualquier posición. Además deben estar orientadas al exterior para aprovechar la luz natural lo máximo posible, facilitando al paciente su orientación tanto en el espacio como en el tiempo (Gómez et al., 2006).

Entre los recursos básicos que son necesarios en la UCI se encuentran, los equipos de monitorización hemodinámica y del resto de funciones vitales, equipos de soporte, equipos para atender emergencias y medidas e instalaciones que garanticen la seguridad del paciente (Gómez et al., 2006).

1.4. Actualidad

En la actualidad, las atenciones en la UCI de forma multidisciplinar han ido evolucionado, dando lugar a una mejora de la tasa de supervivencia de pacientes que han sufrido algún tipo de enfermedad aguda (Ferreira, Vanderlei, & Valenti, 2014).

Gracias a esta evolución ha ido creciendo el interés en los estudios relacionados con la rehabilitación física en este tipo de pacientes.

En los últimos años, se han llevado a cabo numerosos estudios relacionados con el tema, cuyo objetivo es analizar las pruebas y llegar a una serie de conclusiones que nos ayuden a seguir con el desarrollo de esta disciplina durante la fase peri-UCI y en las etapas de recuperación posteriores al alta (Connolly, O'Neill, Salisbury, Blackwood, & Enhanced Recovery After Critical Illness Programme Group, 2016).

A pesar de los numerosos estudios que se están llevando a cabo en la actualidad, la evidencia científica sigue siendo baja, debido a la pequeña cantidad de participantes, y a la gran variedad de diagnósticos, intervenciones y formas de medir los resultados. (Doiron, Hoffmann, & Beller, 2018).

1.5. El paciente

Los pacientes ingresados en este tipo de unidad se caracterizan por tener problemas de salud, reales o potenciales, que hacen peligrar su vida y que requieren un tratamiento y seguimiento continuos (Gómez et al., 2006).

Los objetivos en la intervención del paciente en UCI son varios, entre ellos están el lograr recuperar su estabilidad, prevenir posibles complicaciones que se produzcan en el transcurso de su enfermedad y alcanzar los beneficios óptimos del tratamiento (Gómez et al., 2006).

Además de la integridad física del paciente crítico, cobra mucha importancia su nivel de salud mental y su integridad emocional. Es frecuente que en el paciente de UCI se observen comportamientos de deshumanización provocados por la gravedad de la enfermedad, el aislamiento de la familia, la sobrecarga sensorial a la que está sometido y la falta de estímulos a los que está habituado normalmente en su vida diaria (Gómez et al., 2006).

Otro aspecto a tener en cuenta en este tipo de pacientes es evitar un ingreso hospitalario posterior a su estancia en la UCI ya sea debido, por ejemplo, a infecciones, al desarrollo de úlceras por presión o a sufrir caídas. Estas complicaciones son valoradas de tal forma que se dispone de diferentes protocolos y medidas para evitarlas (Gómez et al., 2006).

1.6. Familia del paciente

La familia es un factor muy importante del entorno del paciente crítico, ya que sus miembros son los responsables de muchas de las decisiones relacionadas con él y su tratamiento. Es importante ser conscientes de su situación y sus necesidades, ya que existe el riesgo de que dejen de sentirse útiles para el enfermo y se desvinculen o tengan sensación de abandono. El informar a los familiares de todos los aspectos que tengan que ver con el paciente, el tratamiento, su evolución, las posibles situaciones que se pueden producir, es también una parte esencial para la integridad del paciente y su cuidado (Gómez et al., 2006).

1.7. La fisioterapia en la uci

Las acciones de la fisioterapia en la UCI actualmente no solo se centran en pacientes críticos con afecciones cardiovasculares y respiratorias, sino que también interviene en afecciones musculoesqueléticas, neuromusculares y del sistema integumentario, principalmente (Cristancho, 2012).

Para realizar el diagnóstico en fisioterapia, al producirse el ingreso del paciente en la UCI, se debe llevar a cabo una valoración, en base a su historia clínica, al examen físico y a la aplicación de diferentes test y medidas. Con los datos obtenidos se diseña un plan de tratamiento fisioterápico, basado en la evidencia científica, con el objetivo de producir cambios en el paciente. Una vez finalizado el plan de tratamiento se realiza una reevaluación para comprobar si se han cumplido los objetivos. Pueden darse tres posibles casos, que se hayan cumplido los objetivos y se dé el alta al paciente; que el tratamiento no haya alcanzado las metas esperadas y se deba continuar; y por último, que se produzca la interrupción del tratamiento por decisión de la familia o porque el fisioterapeuta o el equipo interdisciplinario concluyan que no se producen o producirán beneficios gracias a la intervención (Cristancho, 2012).

A principios de los noventa la fisioterapia comenzó a intervenir en más procesos patológicos además de los procesos respiratorios. Los ejercicios activos, las transferencias a diferentes posiciones, la deambulación, las intervenciones que tienen como objetivo generar impactos positivos en relación con el transporte de oxígeno y la relación ventilación-perfusión, las intervenciones que ayudan a disminuir las complicaciones derivadas de la inmovilización en cama y el estímulo del tejido óseo para favorecer la mineralización son los procesos de tratamiento mínimos que se producen hoy en día en relación con la fisioterapia en la UCI (Connolly et al., 2016; Cristancho, 2012; Doiron et al., 2018; Hopkins, Mitchell, Thomsen, Schafer, Link & Brown, 2016).

Además, van apareciendo más objetivos en este tipo de intervenciones, como mantener o mejorar la amplitud del movimiento articular, la longitud de los tejidos blandos, la fuerza y la función muscular. Todo ello se logra gracias a ejercicios pasivos, activos o activo-resistidos de extremidades inferiores y superiores (Connolly et al., 2016; Cristancho, 2012; Doiron et al., 2018; Hopkins et al., 2016)

Aunque la fisioterapia en un principio se basa en técnicas no instrumentales, hoy en día se cuenta con diversas posibilidades de ayudas instrumentales para pacientes no críticos. En el caso de las intervenciones realizadas en la UCI se tiene muy en cuenta el uso de la estimulación eléctrica neuromuscular (NEMS) y el uso del cicloergómetro (Cristancho, 2012; Ferreira et al., 2014).

En el caso del NEMS, es utilizado como herramienta tanto de prevención como de rehabilitación de pacientes críticos en UCI con polineuropatías, deterioros en la estructura y función muscular o debilidad adquirida (UCI-AW) (Cristancho, 2012; Ferreira et al., 2014).

Los ejercicios realizados con cicloergómetro están dirigidos tanto a miembros inferiores como superiores, con el fin de conservar los rangos de movilidad articular y preservar la fuerza, la masa y la función muscular (Cristancho, 2012).

1.8. Síndrome post cuidados intensivos

Uno de los problemas que sufren los pacientes que permanecen durante largos periodos de tiempo en la UCI es el llamado “síndrome post cuidados intensivos”.

En este síndrome se incluyen, deficiencias cognitivas, dificultades psicológicas y deficiencias físicas, tanto en la función pulmonar, como en la neuromuscular y en la física. En conjunto, estos problemas conducen a una falta de desempeño en las actividades de la vida diaria y a una disminución de la calidad de vida de los pacientes (Doiron et al., 2018).

Debido a la inmovilización, el reposo prolongado, ya sea prescrito o inevitable, y el desuso se produce un desacondicionamiento físico en el paciente crítico que puede alargarse una vez haya finalizado su estancia en la UCI (Cristancho, 2012).

La inmovilidad, además de afectar al sistema musculo esquelético, puede afectar a los sistemas gastrointestinal, urinario, cardiovascular, respiratorio y a la piel, entre otros. Además, en las primeras 24 horas, puede desencadenar una serie de alteraciones metabólicas, que se irán incrementando con el paso del tiempo, y se traducirán en la aparición de atrofia de las fibras musculares tipo I y de fatiga muscular por producirse una menor capacidad oxidativa de la mitocondria, baja tolerancia al déficit de oxígeno y mayor dependencia del metabolismo anaeróbico (Cristancho, 2012).

1.9. Debilidad adquirida

Durante la estancia en la UCI, la masa muscular esquelética puede disminuir; del 1 a 1,5% por día, el 5% por semana e incluso puede llevar a que se produzca una debilidad neuromuscular del 25 al 60% si la estancia se prolonga más de 7 días, y ello ocasiona el desarrollo de una debilidad muscular secundaria. Esta pérdida de masa muscular se puede producir de manera aún más rápida si la patología está relacionada con el sistema nervioso (Cristancho, 2012; Laurent et al., 2016).

La debilidad puede aumentar el tiempo de la ventilación mecánica y provocará discapacidades funcionales en el paciente (Laurent et al., 2016).

La debilidad adquirida a largo plazo, se puede identificar clínicamente. Estará provocada por una atrofia muscular, una pérdida de miosina y una disminución de la capacidad contráctil de la musculatura (Cristancho, 2012; Doiron et al., 2018).

La intervención fisioterápica en la debilidad adquirida tiene como objetivos reducir el tiempo de estancia del paciente y las secuelas de la disminución neuromuscular adquiridas durante esta estancia, acelerar la recuperación, facilitar el destete de los pacientes con ventilación mecánica, disminuir la duración de la discapacidad, mejorar los resultados clínicos y optimizar el nivel de independencia funcional (Cristancho, 2012)

1.10. Rehabilitación física

La rehabilitación física va dirigida, en la mayoría de los casos, a la movilización temprana, la realización de actividades funcionales, técnicas complementarias (como la estimulación muscular eléctrica) y la ergonomía clínica (Connolly et al., 2016; Ferreira et al., 2014; Cristancho, 2012).

Además de la movilización temprana, un buen posicionamiento del paciente en la cama puede suponer una oportunidad para que se produzca una interacción entre el paciente y el medio que le rodea, que representa una fuente de estimulación sensoriomotora, beneficiosa para prevenir las complicaciones secundarias que se producen a causa de la inmovilización, como la aparición de posturas viciosas y úlceras por presión (Cristancho, 2012)

Según Connolly et al. (2016) los beneficios de las intervenciones de rehabilitación física temprana son visibles a corto plazo, observándose una mejora de la fuerza muscular, la disminución de la duración de la ventilación mecánica y de la estancia en la UCI. Pero no existe evidencia de que los beneficios de este tipo de intervenciones perduren en el tiempo una vez dada el alta de la UCI.

También se observan beneficios en cuanto a la recuperación de la fuerza, la flexibilidad, y la resistencia, una mejora del equilibrio, de la coordinación y de la capacidad de caminar de forma autónoma y la mejora del drenaje venoso y linfático.

Para realizar este trabajo en la UCI será necesaria la participación de un equipo multidisciplinar, en el que se encuentre la figura del fisioterapeuta, que se encargará de elaborar los programas de ejercicios y llevarlos a cabo (Laurent et al., 2016)

A medida que pasa el tiempo, van surgiendo más estudios que demuestran que la fisioterapia mejora los resultados en los pacientes críticos, haciendo necesaria la implantación de un programa de rehabilitación basada en la movilidad temprana. Estos programas ayudan a reducir la estancia en la UCI y a aumentar la fuerza muscular. Ambos factores son importantes para el estado de ánimo tanto del paciente, como de los familiares (Hopkins et al., 2016; Laurent et al., 2016).

1.11. Eventos adversos

Aun implantando políticas de seguridad para evitar los efectos adversos y que todos los procedimientos se realicen de forma correcta y segura, habrá siempre cuatro factores que llevan a la presencia de errores en cualquier intervención que esté relacionada con la ciencia de la salud. Estos cuatro factores son, la posibilidad de que se produzca un error humano, la complejidad y las deficiencias del sistema de salud y por último, la fragilidad de las acciones que reducen la probabilidad de que se produzca un evento adverso (Cristancho, 2012).

La seguridad del paciente es:

“Un conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias” (Cristancho, 2012, pp.94).

En relación con la seguridad del paciente, el fisioterapeuta deberá detener el tratamiento si se producen una serie de circunstancias que según Cristancho (2012) son:

- Hipoxemias con desaturación frecuente.
- Dificultad respiratoria.
- Hipotensión.
- Respuesta hipertensiva al ejercicio.
- Taquicardia ventricular sostenida.
- Arritmias distintas a la taquicardia ventricular.
- Reciente administración de un agente vasopresor nuevo.
- Reciente infarto de miocardio.
- Arritmia que requiere la adición de un nuevo agente antiarrítmico.
- Aumento reciente de la presión positiva al final de la respiración.
- Retorno a modos de ventilación previos en fase de destete.

El evento adverso es el que se produce a causa de la intervención, no de la enfermedad, ya que el daño producido a raíz de la enfermedad se considera una complicación. Estos dos términos se suelen confundir con facilidad pero no significan lo mismo, ya que la complicación no está atribuida a la intervención y no depende de los cuatro factores mencionados anteriormente, pero los eventos adversos sí que se relacionan con la intervención (Cristancho, 2012).

Dentro de los eventos adversos se puede diferenciar entre prevenible y no prevenible. El evento adverso prevenible se asocia a un error de la atención del sistema o del individuo en un momento determinado, y el evento adverso no prevenible se produce como resultado de una acción no intencionada en un momento determinado. Además de estos dos tipos de eventos está el evento centinela, que produce la muerte o secuelas físicas o psicológicas más serias.

2. JUSTIFICACIÓN

En relación con otros países, España se encuentra atrasada en cuanto a la aplicación de la fisioterapia. Uno de los ámbitos en el que se puede comprobar este hecho es en la UCI en algunos de los hospitales del país.

Muchos pacientes pasan largos periodos de tiempo en este servicio hospitalario, y si su estancia se prolonga puede ser perjudicial, llevando a la aparición de diferentes complicaciones. Con la aplicación de la fisioterapia, se puede poner remedio a algunas de estas complicaciones, solo es necesario saber en qué situaciones es imprescindible su aplicación, no solo para acortar la estancia del paciente en la UCI, sino también para que aumente su calidad de vida en el tiempo que deba permanecer allí.

Es importante saber hasta dónde puede llegar la fisioterapia y los grandes beneficios que puede conseguir, por ello considero oportuno realizar esta revisión bibliográfica.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Investigar la evidencia científica que existe en relación con la fisioterapia en la UCI.

3.2. Objetivos específicos

- Valorar el nivel de importancia de la fisioterapia en la UCI.
- Determinar en qué situaciones puede ser útil la fisioterapia y con qué objetivos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha desarrollado una búsqueda bibliográfica en el mes de Enero de 2019 en las bases de datos: Medline (PubMed), PEDro y Cochrane.

Las palabras clave utilizadas fueron: *“Physical therapy”* e *“intensive care units”*.

Para seleccionar los artículos válidos se aplicaron los criterios de inclusión/exclusión que se citan a continuación:

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Estudios realizados en humanos.
- Ensayos clínicos o revisiones.
- La edad de los pacientes que participan en el estudio debe ser superior a los 18 años.

Criterios de exclusión:

- Se descartaran los artículos que no tengan que ver con la práctica de fisioterapia.
- Los tratamientos no se han realizado en el periodo de cuidados intensivos.
- La terapia se ha basado en movilizaciones, estimulación eléctrica neuromuscular o ejercicio físico.

Posteriormente se ha llevado a cabo la lectura del título y el resumen de los artículos seleccionados para comprobar su pertinencia.

La primera búsqueda se realizó en PUBMED, utilizando los términos MESH “*Physical therapy*” e “*intensive care units*”, combinados mediante el operador booleano AND. Se obtuvieron 1328 artículos por lo que se acotó la búsqueda añadiendo los siguientes filtros: Clinical trial, Review, 5 years, humans y adult (19+ years). Así, el resultado de la búsqueda fue de 79 artículos, de los cuales se seleccionaron 14 en base a los criterios de exclusión.

A continuación, se realizó una búsqueda en la plataforma PEDro (physiotherapy evidence database) utilizando los términos de búsqueda “*physical therapy*” e “*intensive care units*” y añadiendo el operador AND. Con esta búsqueda simple se consiguieron un total de 10 artículos. Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión solo 2 de esos artículos se consideraron válidos.

La tercera búsqueda se realizó en la plataforma Cochrane Library. Usando las palabras clave “*Physical therapy*” e “*intensive care units*” y añadiendo el operador booleano AND. Mediante una búsqueda simple se localizaron 191 artículos, que se redujeron a 17 artículos una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 3 estaban repetidos en búsquedas anteriores. Finalmente 13 artículos eran válidos.

Además se realizó una búsqueda manual de libros relacionados con la unidad de cuidados intensivos, de la cual se obtuvieron 2 libros.

La estrategia de búsqueda y los resultados se muestran en la tabla 1.

Al finalizar la búsqueda se han utilizado para la introducción un total de 5 artículos y 2 libros, y para elaborar la discusión un total de 24 artículos (Figura 1)

Tabla 1. Estrategia de la búsqueda en las distintas bases de datos y resultados.

BASES DE DATOS	CAJA DE BÚSQUEDA				
Medline (PubMed)	("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("intensive care units"[MeSH Terms] OR ("intensive"[All Fields] AND "care"[All Fields] AND "units"[All Fields]) OR "intensive care units"[All Fields]) AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Review[ptyp]) AND "2014/03/20"[PDat] : "2019/03/18"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND "adult"[MeSH Terms])				
	Artículos				
	Encontrados	Seleccionados	Válidos	Repetidos	Total
	1328	78	14	0	14
PEDro	CAJA DE BÚSQUEDA				
	"Physical therapy" AND "intensive care units"				
	Artículos				
	Encontrados	Seleccionados	Válidos	Repetidos	Total
10	3	2	0	2	
Cochrane	CAJA DE BUSQUEDA				
	"Physical therapy" AND "intensive care units"				
	Artículos				
	Encontrados	Seleccionados	Válidos	Repetidos	Total
191	17	16	3	13	



Figura 1. Diagrama de flujo. (Fuente de elaboración propia).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a los largos periodos de inmovilización que los pacientes sufren en la UCI, una cuarta parte de estos, a los que además se les somete a una ventilación mecánica prolongada, sufren lo que se llama debilidad adquirida en la UCI (UCI-AW). Este tipo de debilidad, aunque se puede detectar clínicamente, es de patogenia desconocida. Aun siendo desconocida, la inmovilización, la inflamación sostenida y los procesos catabólicos

parecen ser los factores más importantes en su desarrollo (Patel, Pohlman, Hall, & Kress, 2014; Yosef-Brauner, Adi, Ben Shahar, Yehezkel, & Carmeli, 2015).

Estos largos periodos de inmovilidad, provocan una reducción de la masa muscular, conocida como sarcopenia, la cual va acompañada de una inevitable pérdida de función por parte del paciente (Jones et al., 2015); y de la densidad mineral ósea en periodos muy cortos de tiempo. Estas complicaciones al tener repercusión en el funcionamiento de los pacientes derivan a otro tipo de complicaciones (dos Santos et al., 2015; Machado et al., 2017).

Los pacientes críticamente enfermos sufren, además de un gran desgaste muscular, un mayor riesgo de mortalidad. Este aumento de mortalidad es debido a varios factores, como la debilidad muscular, la ventilación mecánica prolongada, la fatiga, la disminución de la fuerza muscular, el deterioro de la homeostasis de la glucosa y la recuperación y rehabilitación tardías (Dirks, Hansen, Van Assche, Dendale, & Van Loon, 2015).

5.1. Movilización y ejercicio activo

Se puede mejorar el proceso de recuperación en pacientes que sufren UCIAM mediante un protocolo de movilización temprana (Patel et al., 2014; Schaller et al., 2016; Yosef-Brauner et al., 2015), además de acortar la estancia en la UCI y mejorar el nivel funcional del paciente tras el alta hospitalaria (Schaller et al., 2016).

Una de las modalidades referentes a este tipo de tratamiento basado en la movilización, consiste en empezar el tratamiento en el nivel más alto de actividad que el paciente puede soportar y trabajar desde ese nivel. Esta es una de las diferencias entre los anteriores estudios y es descrita por Hodgson et al., (2016).

En dicho estudio, además de tener en cuenta la forma física del paciente desde un inicio y trabajar según las diferentes posibilidades que ofrece de forma activa, se tiene en cuenta la sedación, ajustándola según el nivel de ejercicio. Las conclusiones de este estudio son positivas con respecto a implantar un programa de movilización temprana que ayude a los pacientes ventilados mecánicamente a mejorar los hitos de movilidad e incrementar la duración de los ejercicios activos.

En base a evitar una sedación excesiva se ha desarrollado el nuevo concepto de la movilización temprana. Va dirigida a objetivos clave como, acortar la estancia del paciente en la UCI y mejorar la movilidad funcional tras el alta hospitalaria. Pero como ocurre con

otras de las técnicas mencionadas anteriormente, los beneficios obtenidos hasta el momento en diversos estudios, no demuestran que perduren a largo plazo (Wright et al., 2018).

Según el estudio realizado por Wright et al. (2018), este tipo de movilización temprana consiste en aumentar la intensidad de la rehabilitación que se lleva a cabo de forma habitual en los centros hospitalarios.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas con relación a los cuidados que se dan normalmente. Al no obtener los resultados esperados, Wright et al., (2018) dan posibles explicaciones que podrían extrapolarse a otros estudios. Se trataba de un grupo de intervención con altos niveles de discapacidad y mayor duración de la ventilación mecánica.

Otro de los factores que se deben considerar, es el comienzo de la intervención, ya que si se inicia una vez que la debilidad muscular está establecida, se complica obtener mejores resultados a corto plazo (Wright et al., 2018).

Otro de los posibles factores determinantes se encuentra en el hecho de finalizar la terapia demasiado pronto, haciendo que se pierdan los beneficios obtenidos durante la estancia en la UCI una vez que se ha dado el alta en la unidad o en el centro hospitalario.

Un factor añadido que puede limitar el beneficio de la terapia mediante movilizaciones es el nivel de sedación del paciente, ya que supone un obstáculo para recibir el ejercicio temprano (Morris et al., 2016). Según este estudio, una limitación potencial fue el no contemplar un protocolo explícito de sedación, haciendo que, tanto en el grupo de intervención como en el grupo de control, hubieran pasado días innecesarios inconscientes y al no existir colaboración por parte de ellos, la terapia recibida pudo no haber sido todo lo efectiva que debiera. Este factor se podría considerar el causante de que no se encontraran diferencias significativas entre ambos grupos de estudio. Otra de las limitaciones de este estudio, y que se puede ver en la mayoría, es que no se incluyen programas de rehabilitación a largo plazo una vez que se ha dado de alta al paciente en la UCI, dificultando así las posibles mejoras de los pacientes.

A pesar de que se ha encontrado el mismo tipo de limitación en el estudio de Fraser, Spiva, Forman, & Hallen, (2015), consideran factible implantar un equipo dedicado a la realización de movilizaciones en UCI, contribuyendo así a reducir los días de delirio y mejorando los niveles de sedación y estado funcional. Esta diferencia puede deberse a que en este estudio se fue aumentando la dificultad de manera progresiva, haciendo que los pacientes avanzaran en diferentes fases.

Aun así sigue habiendo un punto en común entre estos estudios, ya que se considera necesario un programa de rehabilitación que continúe una vez dada el alta en la UCI o que se traslade al paciente a otra área del hospital. Con esto sería posible realizar futuros estudios que contemplen los beneficios a largo plazo.

Según la investigación realizada por Rand & Darbinian (2015) una correcta movilización en pacientes críticos puede ser beneficiosa en cualquier entorno de UCI.

El trabajo desarrollado por Dong et al., (2016) se centra en los pacientes ventilados mecánicamente tras una cirugía de derivación de la arteria coronaria. Los resultados de dicho estudio demostraron que, gracias a la rehabilitación temprana se considera posible que tanto el tiempo de ventilación mecánica, como la estancia hospitalaria y en la UCI disminuyan, lo que apoya la eficacia de este tipo de terapia. Uno de los puntos clave en este estudio es el hecho de tener un protocolo específico para los pacientes sedados, ya que en el caso de necesitar sedación esta se detendría entre una y dos horas antes de que se lleve a cabo el entrenamiento de rehabilitación, haciendo que el paciente colabore de manera más activa y obteniendo así mejores resultados.

En el caso del estudio realizado por Kayambu, Boots, & Paratz, (2015) el objetivo se centra en comprobar si la rehabilitación física aporta buenos resultados en pacientes con síndrome de sepsis. En este estudio, además de realizar técnicas de movilización se llevaron a cabo sesiones de estimulación eléctrica neuromuscular (NEMS). Los participantes se sometieron a una evaluación postintervención para comprobar su capacidad de ejercicio y la fuerza muscular general, aportando buenos resultados con respecto a la calidad de vida y a los efectos antiinflamatorios. La obtención de estos resultados favorables puede ser debida a la combinación de estas dos terapias, complementándose una a la otra.

Según Maffei et al., (2017) la implantación de un programa de rehabilitación temprana para receptores de trasplante de hígado puede ser beneficiosa para los pacientes ingresados en UCI, permitiendo que se produzca una reducción de su estancia, tanto en la UCI como en el hospital, aunque no de manera muy significativa. En este estudio se dividió la terapia en varias fases, teniendo en cuenta el periodo de sedación, en el cual se realizaban movilizaciones pasivas, e incluyendo otra sesión de movilizaciones activas-asistidas para que el paciente participase en la terapia de forma consciente. En dicho estudio, los pacientes que fueron incluidos en el grupo experimental recibieron dos sesiones de fisioterapia al día los 5 días de la semana, en una sesión se les practicaban movilizaciones pasivas tanto de miembros superiores como de miembros inferiores y en la segunda sesión se les realizaba movilizaciones activo-asistidas de ambos miembros.

Estos pacientes fueron capaces de sentarse, tanto en la cama como en una silla, un mayor número de veces y en menor tiempo que el grupo de control, el cual recibía el tratamiento habitual de la UCI, una sesión al día los 5 días de la semana. Además otro de los beneficios que se pudo comprobar fue la rápida activación del tránsito intestinal en los pacientes del grupo experimental en comparación con el grupo de control.

Como punto en común entre estos estudios (Dong et al., 2016; Maffei et al., 2017; Morris et al., 2016; Wright et al., 2018), está la necesidad de tener en cuenta tanto los niveles de actividad iniciales del paciente, como los niveles de sedación a los que se le somete durante su estancia en la UCI. Son puntos clave a la hora de obtener mejores resultados a corto plazo durante el tratamiento mediante movilizaciones. Si el paciente está sedado y no se puede trabajar de forma activa, sería conveniente combinar la terapia de movilizaciones con NEMS, ya que así se puede trabajar la activación muscular aunque el paciente no pueda colaborar en ese periodo.

Alguno de estos estudios (Fraser et al., 2015; Morris et al., 2016; Wright et al., 2018) también ponen en común que, para obtener resultados positivos a corto y a largo plazo es necesaria la implantación de un programa de rehabilitación una vez que el paciente se haya dado de alta tanto de la UCI como del hospital. Este es el objetivo que deberían seguir los próximos estudios que investiguen este tipo de terapias para comprobar si sería efectivo este programa de rehabilitación.

Durante estos últimos años se han llevado a cabo diferentes protocolos que seguirán estudiando este tipo de terapia física.

Entre ellos está el protocolo realizado por Mehrholz et al., (2016), en el cual se plantea el estudio de los beneficios de la rehabilitación física para personas que sufren debilidad adquirida en la UCI debido a enfermedades críticas y a polineuropatías. El tratamiento consiste en la realización de ejercicios de equilibrio, estiramientos y en el entrenamiento de diferentes actividades de la vida diaria, como sentarse, levantarse de la cama, etcétera, además de ejercicios de fortalecimiento, tanto fuera como dentro de la cama. Una de las limitaciones de este trabajo es que no se cuenta con un grupo de control, ya que no hay un tratamiento clásico en la UCI que se pueda seguir en este grupo.

Además, se ha desarrollado un protocolo de estudio (NCT03562728, 2018) en el cual se pretende comprobar los beneficios de la terapia física intensiva en pacientes que van a ser sometidos a un trasplante de pulmón. En este protocolo se evalúa tanto la independencia funcional como la disminución funcional del paciente una vez realizado el trasplante. Se combinará la parte principal de terapia física con NEMS, entrenamiento de fuerza y movilidad y suplementación nutricional, todo ello dirigido a disminuir la pérdida de

masa muscular, de fuerza y de equilibrio, además de disminuir el tiempo de ventilación mecánica y la estancia en la UCI y en el hospital.

5.2. Cicloergómetro

Las complicaciones, surgidas de la inmovilidad, pueden reducirse gracias a la terapia física. Una de las estrategias elegidas por los fisioterapeutas es la movilización pasiva. Este bloque se centra en el uso de cicloergómetros, que pueden conseguir este tipo de movilización y que, además de ser seguros, no provocan cambios hemodinámicos excesivos en los pacientes (Machado et al., 2017).

En el estudio realizado por Machado et al. (2017) se dividieron a los participantes en dos grupos de estudio, el grupo de control recibió fisioterapia convencional y el grupo de intervención recibió fisioterapia convencional combinada con ejercicios pasivos en un cicloergómetro para piernas. La frecuencia del tratamiento con el cicloergómetro fue de 20 minutos de ejercicio pasivo, 5 días a la semana hasta el último día de estancia en UCI.

Según este estudio la movilización temprana en la UCI puede aumentar significativamente la fuerza muscular periférica aunque no se ven cambios en la duración de la ventilación mecánica ni en la duración de la estancia en el hospital.

En la actualidad, se pueden encontrar protocolos descritos para realizar próximos estudios que tengan relación con el uso del cicloergómetro en los pacientes hospitalizados en UCI.

Sus objetivos principales se centran en comprobar si el uso del cicloergómetro es eficaz para mejorar los resultados físicos y funcionales de los pacientes ingresados en UCI, y que además, requieren largos periodos de ventilación mecánica e inmovilización (dos Santos et al., 2015; Kho et al., 2016; Nickels, Aitken, Walsham, Barnett, & McPhail, 2017).

Además, en dos de estos protocolos, se mide el nivel de atrofia de diferentes músculos para saber si el uso del cicloergómetro es eficaz para reducir esta complicación surgida de la inmovilización. En el caso del protocolo realizado por Nickels et al., (2017) se mide únicamente el área transversal del recto femoral; y en el protocolo de Dos Santos et al., (2015) se mide el grosor del cuádriceps en sección transversal y el grosor del diafragma.

Otra de las diferencias que se puede encontrar entre estos protocolos es la especificación de la frecuencia, la intensidad y la duración de las intervenciones. En el caso

del protocolo dirigido por Nickels et al., (2017) no se especifican estos factores; en cambio, en los protocolos de estudio realizados por Dos Santos et al., (2015) y Kho et al., (2016) sí que se describen estos parámetros, pudiendo contrastarlos para saber cuál puede ser más eficaz y obtener mejores resultados.

El hecho de que se comience la rehabilitación de forma temprana, tan pronto como sea posible, es muy importante para que se produzca un nivel de mejora significativo en los pacientes. Este factor se tiene en cuenta en el protocolo de Nickels et al., (2017), en el que además se pretende demostrar si las mejoras que se obtuvieron al principio del estudio perduran en un largo periodo de tiempo.

En cuanto a las limitaciones de estos protocolos, se advierte que se centran principalmente en las extremidades inferiores, a pesar de que también existe debilidad tanto en el tronco como en las extremidades superiores (Kho et al., 2016).

Es importante que se sigan realizando estudios que ayuden a esclarecer todas las posibles aplicaciones y ayudas del uso del cicloergómetro.

Es esencial que los pacientes vean que sus fuerzas aumentan de forma significativa, ya que esto no solo podría ayudar a nivel funcional, sino también a nivel psicológico. Para conseguir este objetivo se podrían implementar programas de rehabilitación tempranos e ir aumentando la dificultad del ejercicio, pasando de realizar ejercicios pasivos a activos según las posibilidades que ofrezca el nivel de consciencia del paciente.

5.3. NEMS

Hay que tener en cuenta el nivel de sedación a los que son sometidos los pacientes ingresados en esta unidad. En muchos casos son pacientes completamente sedados a los cuales el tratamiento mediante estimulación eléctrica neuromuscular NEMS puede suponer un cambio tanto en la estimulación de la síntesis de proteínas como en evitar la disminución de la atrofia muscular causada por el desuso (Dirks et al., 2015).

El NEMS ha demostrado ser eficaz en la mejor captación máxima de oxígeno, en producir una mayor tolerancia a la fatiga y a la deambulación y en facilitar la recuperación de la fuerza muscular (Fontes Cerqueira et al., 2018; Koutsioumpa et al., 2018).

Según el estudio realizado por Acqua et al. (2017) en los pacientes del grupo de intervención, cuyo tratamiento se basó en el uso de NEMS y terapia física convencional, no

se obtuvieron cambios en el grosor de los músculos del tórax y el recto abdominal, es decir, se conservó la musculatura a pesar de la inmovilización y, además, se consiguió reducir la estancia en la UCI.

También se observó en el estudio realizado por Dirks et al. (2015) una mejora en la atrofia de los músculos en los pacientes participantes, los cuales estaban completamente sedados.

En cambio en el estudio realizado por Koutsioumpa et al. (2018), en el que se llevó a cabo una combinación de terapia física convencional con el uso de NEMS durante 10 días, no se observó un impacto muy significativo en la miopatía de los pacientes participantes.

Fontes Cerqueira et al. (2018) concluyeron que el uso de NEMS no tiene efecto en la capacidad de ambulación, fuerza y calidad de vida y función.

Puede que la discrepancia en los resultados de estos estudios se deba a la diferencia de los parámetros de referencia utilizados en cada uno, suponiendo una mejora o no en los pacientes sometidos a este tratamiento.

El factor sedación vuelve a tener un gran nivel de importancia en estos casos, ya que es imposible conseguir colaboración por parte del paciente, haciendo que se produzca una incapacidad para lograr la contracción muscular de forma activa. Al no conseguir esta contracción activa, se debe disponer de otros métodos que ayuden a conservar la masa del músculo esquelético, y en este caso los NEMS pueden ofrecer buenos resultados para estos pacientes críticos.

Actualmente se está llevando a cabo un estudio, en el cual se planea evaluar la eficacia de la estimulación diafragmática eléctrica transcutánea, con el objetivo de mejorar la función del músculo en pacientes críticos ventilados mecánicamente. En este protocolo de estudio se evalúan dos tipos de parámetros diferentes, comparando a tres grupos, dos grupos experimentales a los que se les somete a un tratamiento mediante NEMS, usando el mismo aparato pero cambiando los parámetros de frecuencia, tiempo de subida, tiempo de contracción y tiempo de descanso; y por último el tercer grupo cuyo tratamiento consistirá únicamente en fisioterapia convencional (NCT03712215, 2019). A día de hoy no existen resultados.

5.4. Otros

5.4.1. Masaje

Uno de los motivos por los que los pacientes son ingresados en la UCI es el accidente traumático. Estos pacientes necesitan atenciones especiales las 24 horas del día, para atender el dolor, la ansiedad, el estrés, la discapacidad a largo plazo, el miedo a la muerte y a un entorno desconocido. Todos estos factores llevan a que se produzcan inestabilidades hemodinámicas, entre ellas el aumento de la presión arterial, la frecuencia respiratoria o la frecuencia cardíaca (Hatefi, Jaafarpour, Khani, Khajavikhan, & Kokhazade, 2015).

En el estudio de Hatefi et al. (2015) se dividió a los pacientes que participaron en dos grupos. En el grupo de intervención la terapia consistió en un masaje realizado durante 45 minutos por un familiar, que había sido instruido por el fisioterapeuta con anterioridad, ya que se debe realizar más de una vez al día y el servicio de fisioterapia no cubre las 24 horas. En el grupo control los pacientes recibieron la atención rutinaria de la unidad.

El masaje se dio por todo el cuerpo y se midieron diversas variables, la presión arterial diastólica (PAD), la presión arterial sistólica (PAS), la frecuencia respiratoria (RR), la frecuencia de pulso (RP), la temperatura, los gases en la sangre arterial y se pasó la Escala de coma de Glasgow.

Gracias al masaje disminuyeron significativamente la PAS, la PAD, la RR, la RP y aumentó el nivel de conciencia de los pacientes, ayudando así a reducir sus problemas físicos y psicológicos.

Es importante tener en cuenta la ayuda que pueden ofrecer los familiares. Si se consigue instruirles en algo tan eficaz como dar un masaje se pueden conseguir grandes beneficios, tanto físicos como psicológicos para los pacientes.

5.4.2. Combinación de la fisioterapia con otras terapias

A medida que aumenta la edad, y por culpa de la inactividad física, los pacientes mayores de 45 años pueden haber perdido el 10% de su masa corporal antes de su ingreso en la UCI (Jones et al., 2015).

Para prevenir una mayor pérdida de masa muscular en estos pacientes, en el estudio realizado por Jones et al. (2015) se lleva a cabo la combinación de la fisioterapia

con el cuidado de la nutrición para que no se pierda el efecto de los aminoácidos en el músculo esquelético.

En este estudio los pacientes recibieron un tratamiento basado en un programa de rehabilitación dirigida por un fisioterapeuta y se les administró una bebida de suplemento de aminoácidos esenciales.

El resultado de esta terapia fue que hubo mejoras tanto en la recuperación física como en la psicológica a largo plazo, reduciendo además la ansiedad y la depresión.

Esta terapia física combinada con un buen cuidado de la nutrición del paciente ha demostrado tener efectos a largo plazo según este estudio. A partir de él se puede comprobar que es esencial llevar a cabo un trabajo multidisciplinar para que la mejora no solo se produzca a corto plazo, como pasa en el caso de que el tratamiento se base únicamente en la fisioterapia.

Es necesario que se sigan realizando estudios que combinen varias terapias para corroborar que son de verdad eficaces y que ayudan al paciente no solo a corto plazo.

6. CONCLUSIONES

- A día de hoy hay una cantidad considerable de estudios que manifiestan la utilidad de la fisioterapia en cualquier entorno relacionado con la UCI, siendo beneficioso para el paciente, tanto a nivel físico como psicológico, tener un servicio especializado en fisioterapia,
- La Fisioterapia es útil para los pacientes de UCI, que requieren largos periodos de inmovilización porque acorta su estancia en el servicio y mejorar su calidad de vida y su nivel funcional.
- Las movilizaciones y el ejercicio activo mejoran la fuerza, disminuyen la pérdida de masa muscular y mantienen la movilidad articular.
- La utilización de NEMS en pacientes sedados disminuye la atrofia muscular y facilita una recuperación de la fuerza más rápidamente.
- No existe evidencia suficiente de que la utilización de cicloergómetros produzca beneficios en estos pacientes, aunque se están llevando a cabo estudios que pretenden esclarecer su utilidad.

- Tampoco hay evidencia suficiente que indique que tanto el masaje como la fisioterapia combinada con la administración de bebida con suplemento de aminoácidos esenciales sea realmente beneficiosa para los pacientes.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acqua, A., Sachetti, A., Santos, L., Lemos, F., Bianchi, T., Naue, W., ... Vieira, S. (2017). Use of neuromuscular electrical stimulation to preserve the thickness of abdominal and chest muscles of critically ill patients: A randomized clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 49(1), 40–48. <https://doi.org/10.2340/16501977-2168>
- Connolly, B., O'Neill, B., Salisbury, L., Blackwood, B., & Enhanced Recovery After Critical Illness Programme Group. (2016). Physical rehabilitation interventions for adult patients during critical illness: an overview of systematic reviews. *Thorax*, 71(10), 881–890. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-208273>
- Cristancho Gómez, W. (2012). *Fisioterapia en la UCI. Teoría, experiencia y evidencia* (1a ed.). Recuperado de file:///C:/Users/X540LA/Desktop/TFG/Libro_Fisioterapia_en_la_UCI.pdf
- Dirks, M. L., Hansen, D., Van Assche, A., Dendale, P., & Van Loon, L. J. C. (2015). Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle wasting in critically ill comatose patients. *Clinical Science*, 128(6), 357–365. <https://doi.org/10.1042/CS20140447>
- Doiron, K. A., Hoffmann, T. C., & Beller, E. M. (2018). Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD010754. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010754.pub2>
- Dong, Z., Yu, B., Zhang, Q., Pei, H., Xing, J., Fang, W., ... Song, Z. (2016). Early Rehabilitation Therapy Is Beneficial for Patients With Prolonged Mechanical Ventilation After Coronary Artery Bypass Surgery. *International Heart Journal*, 57(2), 241–246. <https://doi.org/10.1536/ihj.15-316>
- dos Santos, L. J., de Aguiar Lemos, F., Bianchi, T., Sachetti, A., Acqua, A. M. D., da Silva Naue, W., ... Vieira, S. R. R. (2015). Early rehabilitation using a passive cycle ergometer on muscle morphology in mechanically ventilated critically ill patients in the Intensive Care Unit (MoVe-ICU study): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1), 383. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0914-8>
- Ferreira, L. L., Vanderlei, L. C. M., & Valenti, V. E. (2014). Neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 12(3), 361–365. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25295458>

- Fontes Cerqueira, T. C., Cerqueira Neto, M. L. de, Cacau, L. de A. P., Oliveira, G. U., Silva Júnior, W. M. da, Carvalho, V. O., ... Santana Filho, V. J. de. (2018). Ambulation capacity and functional outcome in patients undergoing neuromuscular electrical stimulation after cardiac valve surgery. *Medicine*, 97(46), e13012. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013012>
- Fraser, D., Spiva, L., Forman, W., & Hallen, C. (2015). Original Research. *AJN, American Journal of Nursing*, 115(12), 49–58. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000475292.27985.fc>
- Gómez Ferrero, O., Salas Campos, L. (2006) Manual de enfermería en cuidados intensivos (1a ed.). Monsa-Prayma.
- Hatefi, M., Jaafarpour, M., Khani, A., Khajavikhan, J., & Kokhazade, T. (2015). The Effect of Whole Body Massage on the Process and Physiological Outcome of Trauma ICU Patients: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*, 9(6), UC05-8. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12756.6096>
- Hodgson, C. L., Bailey, M., Bellomo, R., Berney, S., Buhr, H., Denehy, L., ... Trial of Early Activity and Mobilization Study Investigators. (2016). A Binational Multicenter Pilot Feasibility Randomized Controlled Trial of Early Goal-Directed Mobilization in the ICU*. *Critical Care Medicine*, 44(6), 1145–1152. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001643>
- Hopkins, R. O., Mitchell, L., Thomsen, G. E., Schafer, M., Link, M., & Brown, S. M. (2016). Implementing a Mobility Program to Minimize Post-Intensive Care Syndrome. *AACN Advanced Critical Care*, 27(2), 187–203. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2016244>
- Jones, C., Eddleston, J., McCairn, A., Dowling, S., McWilliams, D., Coughlan, E., & Griffiths, R. D. (2015). Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: A randomized controlled trial. *Journal of Critical Care*, 30(5), 901–907. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.05.002>
- Kayambu, G., Boots, R., & Paratz, J. (2015). Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Medicine*, 41(5), 865–874. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3763-8>
- Kho, M. E., Molloy, A. J., Clarke, F., Herridge, M. S., Koo, K. K. Y., Rudkowski, J., ... Cook, D. J. (2016). CYCLE pilot: a protocol for a pilot randomised study of early cycle ergometry

- versus routine physiotherapy in mechanically ventilated patients. *BMJ Open*, 6(4), e011659. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011659>
- Koutsioumpa, E., Makris, D., Theochari, A., Bagka, D., Stathakis, S., Manoulakas, E., ... Zakynthinos, E. (2018). Effect of Transcutaneous Electrical Neuromuscular Stimulation on Myopathy in Intensive Care Patients. *American Journal of Critical Care*, 27(6), 495–503. <https://doi.org/10.4037/ajcc2018311>
- Laurent, H., Aubret, S., Richard, R., Gorce, Y., Caron, E., Vallat, A., ... Coudeyre, E. (2016). Systematic review of early exercise in intensive care: A qualitative approach. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 35(2), 133–149. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2015.06.014>
- Machado, A. D. S., Pires-Neto, R. C., Carvalho, M. T. X., Soares, J. C., Cardoso, D. M., & Albuquerque, I. M. de. (2017). Effects that passive cycling exercise have on muscle strength, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in critically ill patients: a randomized clinical trial. *Jornal Brasileiro de Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 43(2), 134–139. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000170>
- Maffei, P., Wiramus, S., Bensoussan, L., Bienvenu, L., Haddad, E., Morange, S., ... Gregoire, E. (2017). Intensive Early Rehabilitation in the Intensive Care Unit for Liver Transplant Recipients: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(8), 1518–1525. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.028>
- Mehrholz, J., Thomas, S., Burridge, J. H., Schmidt, A., Scheffler, B., Schellin, R., ... Elsner, B. (2016). Fitness and mobility training in patients with Intensive Care Unit-acquired muscle weakness (FITonICU): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 17(1), 559. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1687-4>
- Morris, P. E., Berry, M. J., Files, D. C., Thompson, J. C., Hauser, J., Flores, L., ... Young, M. P. (2016). Standardized Rehabilitation and Hospital Length of Stay Among Patients With Acute Respiratory Failure. *JAMA*, 315(24), 2694. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.7201>
- NCT03562728. (2019). Progressive Rehabilitation Therapy in Patients With Advanced Lung Disease. <https://Clinicaltrials.gov/Show/Nct03562728>. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01660487>
- NCT03712215. (2019). STUDY OF ELECTRICAL STIMULATION IN PULMONARY FUNCTION IN INTENSIVE CARE UNIT. <https://Clinicaltrials.gov/Show/Nct03712215>.

<https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01664265>

- Nickels, M. R., Aitken, L. M., Walsham, J., Barnett, A. G., & McPhail, S. M. (2017). Critical Care Cycling Study (CYCLIST) trial protocol: a randomised controlled trial of usual care plus additional in-bed cycling sessions versus usual care in the critically ill. *BMJ Open*, 7(10), e017393. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017393>
- Patel, B. K., Pohlman, A. S., Hall, J. B., & Kress, J. P. (2014). Impact of Early Mobilization on Glycemic Control and ICU-Acquired Weakness in Critically Ill Patients Who Are Mechanically Ventilated. *Chest*, 146(3), 583–589. <https://doi.org/10.1378/chest.13-2046>
- Rand, M. L., & Darbinian, J. A. (2015). Effect of an Evidence-Based Mobility Intervention on the Level of Function in Acute Intracerebral and Subarachnoid Hemorrhagic Stroke Patients on a Neurointensive Care Unit. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(7), 1191–1199. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.02.008>
- Schaller, S. J., Anstey, M., Blobner, M., Edrich, T., Grabitz, S. D., Gradwohl-Matis, I., ... International Early SOMS-guided Mobilization Research Initiative. (2016). Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 388(10052), 1377–1388. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31637-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31637-3)
- Wright, S. E., Thomas, K., Watson, G., Baker, C., Bryant, A., Chadwick, T. J., ... Baudouin, S. (2018). Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *Thorax*, 73(3), 213–221. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209858>
- Yosef-Brauner, O., Adi, N., Ben Shahaar, T., Yehezkel, E., & Carmeli, E. (2015). Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. *The Clinical Respiratory Journal*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.1111/crj.12091>