Biomédica 2023;43:438-46
doi: https://doi.org/10.7705/biomedica.6947

Artículo original

Disminución de la debilidad muscular adquirida en una unidad de cuidados intensivos con la implementación de un protocolo multicomponente: ensayo clínico cuasiexperimental

Nelson Darío Giraldo[1], Carlos Carvajal[1] Fabián Muñoz[1], María del Pilar Restrepo[2], Michael Andrés García[3], Juan Miguel Arias[1,4], José Leonardo Mojica[1], Juan Carlos Torres[1], Álex García[1,5], Diego Muñoz[1], Francia Cecilia Rodríguez[1], Jorge Arias[2], Lina María Mejía[2], Gisela De La Rosa[1]

[1] Departamento de Cuidado Crítico del Adulto, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia
[2] Unidad de Rehabilitación, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia
[3] Sección Farmacia Clínica, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia
[4] Facultad de Medicina, Universidad CES, Medellín, Colombia
[5] Sección de Anestesiología y Reanimación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Introducción. La debilidad adquirida en las unidades de cuidados intensivos es una complicación frecuente de los pacientes con enfermedades críticas, que puede tener un impacto negativo en su pronóstico a corto y a largo plazo.
Objetivos. Evaluar si la utilización de un protocolo multicomponente, que incluye movilidad activa temprana, manejo efectivo del dolor, reducción de la sedación, medidas no farmacológicas para prevenir el *delirium*, estimulación cognitiva y apoyo familiar, puede disminuir la incidencia de debilidad adquirida en las unidades de cuidados intensivos al momento del egreso del paciente.
Materiales y métodos. Se trata de un ensayo clínico, no aleatorizado, en dos unidades de cuidados intensivos mixtas de un hospital de tercer nivel. Los participantes fueron pacientes mayores de 14 años con ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas. Se aplicó como intervención un protocolo multicomponente y como control se utilizó el cuidado usual o estándar.
Resultados. Ingresaron 188 pacientes al estudio, 82 al grupo de intervención y 106 al grupo control. La tasa de debilidad adquirida en las unidades de cuidados intensivos al egreso de la unidad fue significativamente menor en el grupo de intervención (41,3 % versus 78,9 %, p<0,00001). La mediana del puntaje de movilidad al momento del alta de la unidad de cuidados intensivos fue mayor en el grupo de intervención (3,5 versus 2, p<0,0138). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medianas de días libres de respiración mecánica asistida, ni de unidad de cuidados intensivos al día 28, tampoco en la tasa de mortalidad general al egreso del hospital (18 versus 15 días, p<0,49; 18,2 % versus 27,3 %, p<0,167).
Conclusiones. Un protocolo multicomponente que incluía movilidad activa temprana tuvo un impacto significativo en la reducción de la debilidad adquirida en las unidades de cuidados intensivos al egreso en comparación con el cuidado estándar.

Palabras clave: unidad de cuidados intensivos; enfermedad crítica; delirio.

Decrease in the intensive care unit-acquired weakness with a multicomponent protocol implementation: A quasi-experimental clinical trial

Introduction. Intensive care unit-acquired weakness is a frequent complication that affects the prognosis of critical illness during hospital stay and after hospital discharge.
Objectives. To determine if a multicomponent protocol of early active mobility involving adequate pain control, non-sedation, non-pharmacologic delirium prevention, cognitive stimulation, and family support, reduces intensive care unit-acquired weakness at the moment of discharge.
Materials and methods. We carried out a non-randomized clinical trial in two mixed intensive care units in a high-complexity hospital, including patients over 14 years old with invasive mechanical ventilation for more than 48 hours. We compared the intervention –the multicomponent protocol– during intensive care hospitalization versus the standard care.
Results. We analyzed 82 patients in the intervention group and 106 in the control group. Muscle weakness acquired in the intensive care unit at the moment of discharge was less frequent in the intervention group (41.3% versus 78.9%, p<0.00001). The mobility score at intensive unit care discharge was better in the intervention group (median = 3.5 versus 2, p < 0.0138). There were no statistically significant differences in the invasive mechanical ventilation-free days at day 28 (18 versus 15 days, p<0.49), and neither in the mortality (18.2 versus 27.3%, p<0.167).

Recibido: 19/04/2023
Aceptado: 03/10/2023
Publicado: 03/10/2023

Citación:
Giraldo ND, Carvajal C, Muñoz F, Restrepo MP, García MA,Arias JM, *et al.* Disminución de la debilidad muscular adquirida en una unidad de cuidados intensivos con la implementación de un protocolo multicomponente: ensayo clínico cuasiexperimental. Biomédica. 2023;43:438-46. https://doi.org/10.7705/biomedica.6947

Correspondencia:
Gisela De La Rosa, Departamento de Cuidado Crítico de Adulto, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia
giseladlr@gmail.com

Contribución de los autores:
Nelson Darío Giraldo: concepción y diseño del estudio, adquisición, análisis e interpretación de los datos.
Carlos Carvajal, Fabián Muñoz, Lina María Mejía y Gisela De La Rosa: concepción y diseño del estudio, y adquisición de datos.
Jorge Arias: concepción y el diseño del estudio.
María del Pilar Restrepo, Michael Andrés García, Juan Miguel Arias, Francia Cecilia Rodríguez, Juan Carlos Torres, Álex García, Diego Muñoz, José Leonardo Mojica y Juan Carlos Torres: adquisición de datos.
Todos los autores participaron en la revisión crítica del contenido.

Financiación:
Ninguna

Conflicto de intereses:
Ninguno de los autores tiene conflicto de interés.

Conclusion. A multi-component protocol of early active mobility significantly reduces intensive care unit-acquired muscle weakness at the moment of discharge.

Keywords: Intensive care units; critical illness; delirium.

La debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos es un síndrome de debilidad muscular simétrica que afecta comúnmente a pacientes que han sobrevivido a enfermedades críticas. Se estima que su prevalencia oscila entre el 26 y el 65 % en pacientes que han recibido ventilación mecánica invasiva por un período mayor a cuatro días (1,2). La presencia de este tipo de debilidad está asociada con mal pronóstico durante la hospitalización y después del alta, aumento en la duración de la respiración mecánica asistida, mayor mortalidad hospitalaria, deterioro cognitivo a corto y mediano plazo, necesidad de institucionalización después del alta y disminución de la calidad de vida hasta dos años después de haber sufrido un síndrome de dificultad respiratoria aguda (3,4). Los factores de riesgo identificados para la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos incluyen edad avanzada, inmovilidad, sedación, falla orgánica múltiple, hiperglucemia y ventilación mecánica invasiva (1,5,6).

La *Society of Critical Care Medicine* (SCCM) ha recomendado la aplicación de un paquete de medidas llamado *The ICU Liberation ABDCE Bundle*. Este paquete consiste en intervenciones basadas en la evidencia para reducir la mortalidad a corto y largo plazo, disminuir la ventilación mecánica invasiva prolongada, mejorar la pérdida funcional y aminorar la necesidad de institucionalización (7). A pesar de su eficacia demostrada, su implementación a gran escala sigue siendo limitada (8).

Por lo tanto, en este estudio se propone la implementación de un modelo de atención multicomponente y protocolizado basado en el *ABCDEF Bundle* de la SCCA, que incluya la movilidad activa temprana, el uso limitado de sedantes, adecuada analgesia, medidas no farmacológicas para prevenir el *delirium*, estimulación cognitiva y compromiso-empoderamiento de los familiares. Con esta propuesta probablemente se pueda lograr un impacto positivo en la disminución de la incidencia de debilidad adquirida en las unidades de cuidados intensivos al egreso de esta.

Materiales y métodos

Se trata de un ensayo clínico no aleatorizado, comparativo de dos modelos de atención detallados en el anexo 1. Se llevó a cabo en dos unidades mixtas de cuidados intensivos de un hospital académico de tercer nivel con 476 camas de hospitalización y tres unidades de cuidados intensivos, dos de 14 camas y una de 12 camas.

La duración del estudio fue desde el 1° de diciembre del 2018 hasta el 31 de mayo del 2019, con seguimiento hasta el egreso del hospital. Las fisioterapeutas y el personal de enfermería no cambiaron de unidad durante el periodo de estudio. No fue posible limitar la movilidad de los médicos entre las dos unidades de cuidados intensivos del ensayo.

La intervención consistió en la aplicación de un modelo multicomponente y protocolizado durante la estancia en la unidad y consistió en rondas diarias de lunes a viernes por un grupo multiprofesional (médico intensivista no tratante, intensivista tratante, fisiatra, fisioterapeuta, terapeuta respiratorio, químico farmacéutico y enfermería), donde se verificaba:

1. control adecuado del dolor;
2. pacientes despiertos con RASS de 0 a -1 (9) y evasión del midazolam en infusión continua;
3. medidas no farmacológicas para prevenir el *delirium* (estimulación cognitiva, orientación espacio-temporal por parte del personal tratante y la familia);
4. iniciación de la movilidad activa temprana en las primeras 48 horas del ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos y su aplicación guiada por un protocolo (la fisioterapeuta estaba a cargo de 12 pacientes), y
5. participación de los familiares en el cuidado del paciente con acompañamiento las 24 horas del día.

El control del estudio fue el manejo estándar que se estaba aplicando en todas las unidades de cuidados intensivos antes de julio de 2018 y consistió en:

1. Evaluación, prevención y tratamiento del dolor, por medio de la aplicación de una escala de dolor y un protocolo de manejo adoptado por el hospital tiempo atrás.
2. Sedación a los pacientes con ventilación mecánica invasiva con midazolam en infusión continua. El nivel de sedación, cuantificado por la escala RASS, era decidido por el intensivista tratante.
3. Tamización de *delirium* con la aplicación de las escalas UCI-CAM (durante la respiración mecánica asistida) o CAM-S (posterior al retiro de la respiración mecánica asistida) por parte de enfermería, lo cual fue implementado años atrás. La confirmación del diagnóstico de *delirium* fue realizado por psiquiatría y se manejó con medicamentos antipsicóticos.
4. La fisioterapia o movilidad se iniciaba cuando el intensivista tratante decidiera. El tipo de ejercicio y movilización eran definidos por la fisioterapeuta sin seguir ningún protocolo. La fisioterapeuta estaba a cargo de dos UCI (28 pacientes);
5. Los familiares de los pacientes no se comprometían con el cuidado del paciente y podían permanecer 16 horas acompañándolo.

La población incluyó pacientes consecutivos, mayores de 14 años, hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos con ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas. Se excluyeron pacientes con dificultad para comunicarse, secuelas neurológicas graves, demencia previa y aquellos que egresaron en las primeras 48 horas o se esperaba su fallecimiento en las próximas 24 horas.

La investigación fue aprobada por el comité de ética del hospital.
La recolección de los datos se llevó a cabo en un formulario diseñado previamente. La implementación del modelo multicomponente y protocolizado en la unidad de cuidados intensivos del grupo de intervención fue liderada por un equipo multiprofesional y comenzó con la educación del personal en los cinco meses previos.

Variables: se registraron variables demográficas como la edad y el sexo, así como el puntaje APACHE II y el índice de comorbilidades de Charlson. Se

registró el diagnóstico de ingreso y se llevó a cabo un tamizaje del *delirium* en la unidad de cuidados intensivos usando las escalas ICU-CAM en pacientes con ventilación mecánica invasiva y CAM-S en pacientes sin ventilación mecánica invasiva (10,11). Además, se midió la fuerza muscular con la escala del *Medical Research Council* (MRC-SS)(12) al egreso de la unidad de cuidados intensivos y se registró diariamente el grado de movilidad con la escala IMS (13), donde los valores más altos indican una mayor movilidad.

Para estandarizar la medición con la escala de movilidad en unidad de cuidados intensivos (IMS) y MRC-SS, las fisioterapeutas encargadas de realizarlas y registrarlas recibieron una capacitación por parte del fisiatra. Como desenlace primario se consideró la reducción de la incidencia de debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos al momento del egreso, que se determinó mediante la escala de fuerza muscular MRC-SS con un valor menor de 48 (en una escala que va desde 0 a 60) (12).

Los desenlaces secundarios incluyen: el nivel de movilidad al egreso de la unidad de cuidados intensivos según la IMS (valores de 0 a 10), el valor de fuerza muscular al egreso de la unidad de cuidados intensivos medido por la MRC-SS, la frecuencia y los días de *delirium* durante la hospitalización en la unidad de cuidados intensivos, los días transcurridos desde el ingreso a UCI hasta la primera sesión de fisioterapia, la frecuencia de sesiones de fisioterapia y terapia ocupacional por paciente en la unidad de cuidados intensivos, eventos adversos graves durante la movilización en la unidad de cuidados intensivos y mortalidad hospitalaria.

Análisis estadístico

Se usó estadística descriptiva para las variables cuantitativas y estadística de resumen con medidas de tendencia central y de dispersión, de acuerdo con la distribución de las variables. Para las distribuciones no paramétricas, las variables se expresaron en medianas y rangos intercuartílicos, y para la comparación entre grupos se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon. Cuando la distribución fue normal, se reportaron las medias y las desviaciones estándar, y la comparación entre grupos se hizo con la prueba t de Student.

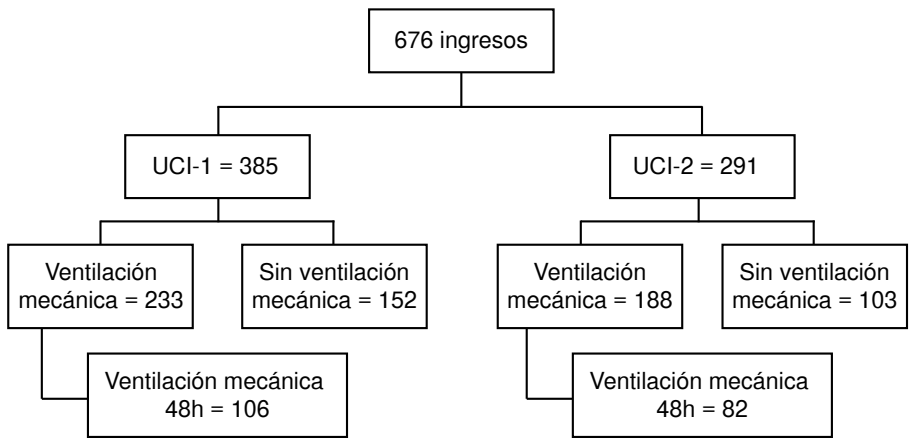
La prueba de normalidad para las variables numéricas fue la de Shapiro-Wilk. Para las variables cualitativas se aplicaron estadísticas de resumen como frecuencias relativas y la comparación entre grupos se realizó con prueba de ji al cuadrado o test exacto de Fisher, según la naturaleza de la variable y su distribución.

Se hizo análisis multivariado, tipo regresión lineal múltiple y logística, donde la variable dependiente fue, en el primer caso, el valor numérico de las escalas de fuerza muscular y, en el segundo, la variable de fuerza muscular categorizada como la presencia de debilidad muscular adquirida en unidad de cuidados intensivos. La selección de las variables de ingreso a la regresión logística binaria se hizo según el estudio de asociación de análisis univariado con un valor de p menor de 0,2 y otras variables clínicas exploradas como factores de riesgo, identificados en la revisión de la literatura. En el resultado de la regresión binaria se muestra la razón de probabilidades y el valor de p (significancia estadística cuando $p < 0,05$). Todos los análisis fueron realizados con Stata/IC 16™ (Stata Co., College Station, TX, USA).

Resultados

Durante el estudio, 676 pacientes fueron ingresados a las dos unidades de cuidados intensivos. De ellos, 188 tuvieron ventilación mecánica invasiva durante 48 horas o más (figura 1). En el cuadro 1 se presentan las variables demográficas y clínicas de los pacientes.

En el grupo de intervención se realizó mayor movilización temprana (97,6 % vs 55,7 %), iniciada en menos tiempo (dos días versus cuatro días); también se realizó un mayor número de sesiones por paciente (cuatro versus tres) (cuadro 2). En el 34,1 % de los casos, los pacientes del grupo de intervención realizaron ejercicios en un cicloergómetro, mientras que solo el 9,4 % de los pacientes del grupo control lo hicieron. La debilidad adquirida en unidad de cuidados intensivos al egreso de fue significativamente menor en el grupo de intervención (41 % versus 79 %), lo cual se correlaciona con una mayor fuerza muscular al egreso de la unidad de cuidados intensivos por MRC-SS (48 versus 36) y mayor movilidad al egreso de la unidad de cuidados intensivos (IMS 3,5 versus 2) (cuadro 2).



UCI: unidad de cuidados intensivos

Figura 1. Algoritmo de ingreso

Cuadro 1. Datos demográficos

Variable	Grupo control (UCI-1) n=106	Grupo intervención (UCI-2) n=82	p
Edad, [mediana (RIC)]	56 (39-75)	56 (33-66)	0,83
Sexo masculino, [n (%)]	58 (55)	48 (59)	0,65
APACHE II, [mediana (RIC)]	19 (16-25)	21 (14-26)	0,80
Escala de Charlson, [mediana (RIC)]	2 (0-4)	3 (0-5)	0,185
Comorbilidades [n (%)]	48 (45)	46 (56)	0,185
Diabetes mellitus	20 (18,7)	12 (14,6)	0,705
EPOC	18 (16,8)	16 (19,5)	0,705
Insuficiencia cardíaca congestiva	10 (9,4)	6 (7,3)	0,793
Falla renal crónica	11 (10,4)	12 (14,6)	0,381
Neoplasias sólidas	5 (4,7)	12 (14,6)	0,022
Tipo de patología			0,369
Médica	70 (66)	46 (56)	
Quirúrgica	13 (12,3)	12 (14,6)	0,664
Trauma	23 (21,7)	24 (29,3)	
Causas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos			
Falla respiratoria aguda	34 (32,1)	29 (35,3)	
Alteración del estado de consciencia	28 (26,4)	23 (28)	
Falla circulatoria (choque)	14 (13,2)	8 (9,8)	
Postoperatorio de cirugía mayor	7 (6,7)	8 (9,8)	

RIC: rango intercuartílico; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

La mediana de días libres de respiración mecánica asistida, unidad de cuidados intensivos y hospitalización a los 28 días fue mayor en el grupo de intervención. También se observó una disminución en la mortalidad general en el grupo de intervención en comparación con el grupo control (18,2 % versus 29 %), pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (cuadro 3).

Durante la movilización activa en el grupo de intervención, un paciente experimentó el evento adverso de desalojo de la sonda nasogástrica. Durante los seis meses de duración del estudio, un paciente del grupo de intervención y tres pacientes del grupo control fueron diagnosticados con neumonía asociada al respirador. La incidencia de *delirium* fue del 14,5 % en el grupo control y del 15,8 % en grupo de intervención, con un promedio de 2 y 1,8 días de duración, respectivamente. Un paciente de cada grupo fue remitido a una institución por ventilación mecánica invasiva crónica.

En el análisis multivariado, tipo regresión logística múltiple, para la variable categorizada de debilidad muscular (menor de 40 y mayor o igual a 48) se encontró una asociación significativa entre la disminución de la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos y la movilidad activa temprana (OR = 7,00, $IC_{95\,\%}$ = 3,6-13,7) (cuadro 4).

Cuadro 2. Intervenciones de movilidad y principales resultados

Variable	Control		Intervención		p
Fisioterapia, movilización temprana o ambas, [n (%)]	59	(55,7)	80	(97,6)	<0,00001
Días al inicio de la fisioterapia o movilidad, [mediana (RIC)]	4	(2-7)	2	(1-3)	<0,00001
Número de sesiones por paciente, [mediana (RIC)]	3	(2-6)	4	(3-8)	0,041
Número de sesiones de terapia ocupacional, [media (DE)]	0,2		0,5		0,059
Debilidad adquirida en UCI MRC-SS <48, [n/N (%)]	15/19	(79)	19/46	(41)	0,003
Fuerza muscular al egreso, (escala MRC), [mediana (RIC)]	36	(36-40,5)	48	(36-48)	0,0045
Escala de movilidad al egreso: mediana (RIC)	2	(0-4)	3,5	(0-5)	0,0138
Escala de movilidad ≥ 4, [n (%)]	11	(23)	33	(50)	0,082

RIC: rango intercuartílico; n/N: evento en el que se realizó la escala MRC-SS; UCI: unidad de cuidados intensivos; DE: desviación estándar

Cuadro 3. Resultados secundarios

Variable	Control		Intervención		p
Días libres de respiración mecánica asistida al día 28, [mediana (RIC)]	15	(0-24)	18	(0-23)	0,496
Días libres de UCI al día 28, [mediana (RIC)]	14	(0-21)	14,5	(0-21)	0,97
Días libres de hospitalización al día 28, [mediana (RIC)]	0	(0-12)	0	(0-11)	0,462
Días libres de hospitalización al día 28, [media (DE)]	5,3	(8)	5,9	(7,4)	0,462
Mortalidad general, [n (%)]	29	(27,3)	15	(18,2)	0,167

RIC: rango intercuartílico; DE: desviación estándar

Cuadro 4. Análisis multivariado de la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos

	Odds ratio	Error estándar	z	p	IC95 %	
Sexo	0,75	0,26	-0,82	0,415	0,38	1,50
Edad	1,005	0,011	0,50	0,62	0,98	1,02
APACHE II	1,002	0,019	0,15	0,87	0,96	1,041
CHARLSON	1,05	0,087	0,66	0,51	0,90	1,24
Intervención	7,00	2,40	5,68	<0,0001	3,57	13,7
Constante	0,16	0,109	2,68	0,007	0,041	0,61

IC: intervalo de confianza

Regresión logística de la variable dependiente (debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos definida como una escala de fuerza motora menor o igual a 48 al egreso de la unidad) y las independientes a probar: la intervención, la estilísticamente asociada –CHARLSON– y las variables clínicas de relevancia APACHE II, sexo y edad. Número de observaciones: 188. LR χ^2 (4) = 39,19; p=0,0000; log *likelihood* = -104,52; Pseudo R^2: 0,157

Discusión

En este estudio, por medio de la implementación de un protocolo multicomponente, se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de intervención, tanto en alcanzar una mayor cantidad de movilizaciones activas en la unidad de cuidados intensivos (97,6 % versus 55,7 %), como en la disminución de la incidencia de la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos al egreso de la unidad (41 % versus 79 %); mejor movilidad al egreso de la unidad de cuidados intensivos (IMS: 3,5 versus 2) y mayor fuerza muscular al egreso de la unidad de cuidados intensivos (MRC-SS = 48 versus 36).

Nuestro hallazgo es similar a lo reportado en la revisión sistemática y metanálisis de Wang y colaboradores (14), donde encontraron que la movilidad temprana disminuye la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (RR = 0,49, $IC_{95\,\%}$ = 0,32-0,74, p=0,0008]) y mejora el puntaje de la MRC-SS. En otro metanálisis más reciente, al comparar movilidad temprana sistemática versus temprana estándar, no encontraron diferencias significativas tanto en la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (RR = 0,90; $IC_{95\,\%}$ = 0,63-1,27), como en la MRC-SS (mediana = 5,8; $IC_{95\,\%}$ = -1,4-13). Igualmente, al comparar movilidad temprana sistemática versus movilidad tardía para la debilidad adquirida (RR = 0,62; $IC_{95\,\%}$ = 0,381,03) (15).

Este estudio también halló una incidencia baja en la presentación del *delirium*, y las diferencias entre los grupos de intervención y control fueron mínimas. Esto coincide con los resultados de la revisión sistemática y el metanálisis de Wang y colaboradores, quienes no encontraron una reducción significativa en la incidencia de *delirium* (RR = 0,52, $IC_{95\,\%}$ = 0,19-1,44, p=0,21) (14).

Los resultados contradictorios de los estudios de movilidad temprana (5,11,16-18) podrían ser parcialmente explicados por la falta de uniformidad en las definiciones. En la revisión sistemática realizada por Menges y colaboradores (15), la definición de movilización temprana fue cualquier terapia física u ocupacional para la activación muscular aplicada sistemáticamente dentro de los primeros siete días de ingreso a la unidad de cuidados intensivos, mientras que la utilizada en el metanálisis de Wang y colaboradores (14) fue la iniciada en un tiempo de ventilación mecánica invasiva menor de 72 horas. A diferencia de los estudios que iniciaron tardíamente (más de 48 horas con respiración mecánica asistida), la mayoría de los estudios de movilidad temprana (menos de 48 horas) han demostrado mejor pronóstico en cuanto a recuperación de la independencia funcional al egreso del hospital, menos *delirium* y más días libres de ventilación mecánica invasiva (19-21).

En un ensayo clínico aleatorizado reciente (22), la movilidad activa temprana no logró disminuir de manera estadísticamente significativa la mortalidad. En este estudio, la movilidad activa se realizó de manera aislada, a diferencia de lo propuesto por la SCCM en *The ICU Liberation ABDCE Bundle*, donde la movilidad activa temprana debe ser aplicada en conjunto con las otras medidas, ya que tiene una relación de interdependencia con la sedación, el dolor no controlado y el *delirium* (7,8,23).

En el presente estudio, además de aplicar unos criterios de inclusión más parecidos a los estudios del metanálisis de Wang, se implementaron varias

estrategias al tiempo, cinco de las seis recomendadas por la intervención multicomponente *ABCDEF Bundle* (7). Con esta estrategia se han obtenido mejores resultados en 15.000 pacientes con la aplicación de un número mayor de componentes en resultados, como mayor supervivencia, menos días de ventilación mecánica y menos *delirium* y coma (7).

Las fortalezas de este estudio incluyen su diseño con controles concurrentes, la base en un modelo de atención multicomponente y la creación de un grupo multiprofesional para la implementación del protocolo que permitió una mayor coordinación y eficacia en la aplicación de este.

Como debilidades se reconocen la falta de aleatorización, su realización en un solo centro y la imposibilidad de limitar la movilidad de los médicos tratantes entre las dos unifdades de cuidados intensivos del estudio. Otra debilidad podría ser la falta de evaluación del impacto económico y la viabilidad de la implementación en otros centros. Finalmente, la ausencia de información sobre el pronóstico a largo plazo puede limitar la comprensión completa de los efectos de la intervención en el paciente y su posterior calidad de vida.

En conclusión, la implementación de un modelo de atención multicomponente protocolizada, basado en el *ABCDEF Bundle* y que incluyó: movilidad activa temprana, uso limitado de sedantes, analgesia adecuada, medidas no farmacológicas para prevenir el *delirium*, estimulación cognitiva y empoderamiento de familiares, disminuyó de manera significativa la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos al momento del egreso.

Agradecimientos

Agradecemos a la fisioterapeuta Diana Ivonne Carrillo, quien nos ayudó con la aplicación y el registro de las escalas, y su colaboración en general con el programa de movilidad activa. Al personal médico y paramédico de las unidades de cuidados intensivos que siempre estuvieron abiertos a colaborar con la implementación del protocolo.

Referencias

1. Fan E, Cheek F, Chlan L, Gosselink R, Hart N, Herridge MS, *et al.* An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: The diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults. Am J Respir Crit Care Med. 2014;190:1437-46. https://doi.org/10.1164/rccm.201411-2011ST

2. Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJ, Needham DM. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: A systematic review. Intensive Care Med. 2007;33:1876-91. https://doi.org/10.1007/s00134-007-0772-2

3. Girard TD, Jackson JC, Pandharipande PP, Pun BT, Thompson JL, Shintani AK, *et al.* Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment in survivors of critical illness. Crit Care Med. 2010;38:1513-20. https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e47be1

4. Shehabi Y, Bellomo R, Reade MC, Bailey M, Bass F, Howe B, *et al.* Early intensive care sedation predicts long-term mortality in ventilated critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med. 2012;186:724-31. https://doi.org/10.1164/rccm.201203-0522OC

5. Hashem MD, Parker AM, Needham DM. Early mobilization and rehabilitation of patients who are critically Ill. Chest. 2016;150:722-31. https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.03.003

6. Vasilevskis EE, Ely EW, Speroff T, Pun BT, Boehm L, Dittus RS. Reducing iatrogenic risks: ICU-acquired *delirium* and weakness--crossing the quality chasm. Chest. 2010;138:1224-33. https://doi.org/10.1378/chest.10-0466

7. Pun BT, Balas MC, Barnes-Daly MA, Thompson JL, Aldrich JM, Barr J, *et al.* Caring for critically Ill patients with the ABCDEF bundle: Results of the ICU liberation collaborative in over 15,000 adults. Crit Care Med. 2019;47:3-14. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003482

8. Barnes-Daly MA, Pun BT, Harmon LA, Byrum DG, Kumar VK, Devlin JW, *et al.* Improving health care for critically Ill patients using an evidence-based collaborative approach to ABCDEF bundle dissemination and implementation. Worldviews Evid Based Nurs. 2018;15:206-16. https://doi.org/10.1111/wvn.12290

9. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, *et al.* The Richmond Agitation–Sedation Scale. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166:133844. https://doi.org/10.1164/rccm.2107138

10. Toro AC, Escobar LM, Franco JG, Díaz-Gómez JL, Muñoz JF, Molina F, *et al.* Versión en español del método para la evaluación de la confusión en cuidados intensivos, estudio piloto de validación. Med Intensiva. 2010;34:14-21.

11. Mejía AAC, Martínez NGM, Nieto ORP, Camacho MÁM, Tomas ED, Martínez BP. Movilización temprana como prevención y tratamiento para la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos en pacientes en ventilación mecánica. Experiencia en un hospital de segundo nivel. Eur Sci J. 2018;14:19. https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p19

12. Hermans G, Clerckx B, Vanhullebusch T, Segers J, Vanpee G, Robbeets C, *et al.* Interobserver agreement of Medical Research Council sum-score and handgrip strength in the intensive care unit. Muscle Nerve. 2012;45:18-25. https://doi.org/10.1002/mus.22219

13. Wilches Luna EC, Hernández NL, Siriani de Oliveira A, Kenji Nawa R, Perme C, Gastaldi AC. Perme ICU Mobility Score (Perme Score) and the ICU Mobility Scale (IMS): Translation and cultural adaptation for the Spanish language. Colomb Med. 2018;49:265-72.

14. Wang J, Ren D, Liu Y, Wang Y, Zhang B, Xiao Q. Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud. 2020;110:103708. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103708

15. Menges D, Seiler B, Tomonaga Y, Schwenkglenks M, Puhan MA, Yebyo HG. Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2021;25:16. https://doi.org/10.1186/s13054-020-03446-9

16. Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. Cochrane Database Syst Rev. 2018;3:CD010754. https://doi.org/10.1002/14651858.CD010754.pub2

17. Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, Gaete M, Mickan S. Effect of early rehabilitation during intensive care unit stay on functional status: Systematic review and meta-analysis. PloS One. 2015;10:e0130722. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130722

18. Liu K, Ogura T, Takahashi K, Nakamura M, Ohtake H, Fujiduka K, *et al.* A progressive early mobilization program is significantly associated with clinical and economic improvement: A single-center quality comparison study. Crit Care Med. 2019;47:e744-52. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003850

19. Mart MF, Pun BT, Pandharipande P, Jackson JC, Ely EW. ICU survivorship – the relationship of *delirium*, sedation, dementia, and acquired weakness. Crit Care Med. 2021;49:1227-40. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005125

20. Miranda-Rocha AR, Martinez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini-Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? Med Intensiva. 2017;41:429-36. https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.10.003

21. Schweickert WD, Patel BK, Kress JP. Timing of early mobilization to optimize outcomes in mechanically ventilated ICU patients. Intensive Care Med. 2022;48:1305-7. https://doi.org/10.1007/s00134-022-06819-6

22. The TEAM Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. Early active mobilization during mechanical ventilation in the ICU. N Engl J Med. 2022;387:1747-58. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2209083

23. Ely EW. The ABCDEF Bundle: Science and philosophy of how ICU liberation serves patients and families. Crit Care Med. 2017;45:321-30. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002175