



ORIGINAL

Eficacia del protocolo *Start to move* en funcionalidad, DA-UCI y delirio: ensayo clínico aleatorizado



S. Soto^{a,*}, R. Adasme^{c,d}, P. Vivanco^{b,d} y P. Figueroa^d

^a Unidad del Paciente Crítico, Hospital Félix Bulnes, Cerro Navia, Santiago, Chile

^b Unidad del Paciente Crítico, Hospital de Urgencia Asistencia Pública, Estación Central, Santiago, Chile

^c Equipo de Terapia Respiratoria, Hospital Clínico Red Salud Christus-UC, Chile

^d Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile

Recibido el 10 de mayo de 2023; aceptado el 1 de diciembre de 2023

Disponible en Internet el 22 de enero de 2024

PALABRAS CLAVE

Unidad de cuidados intensivos;
Movilización temprana;
Terapia física;
Debilidad adquirida en la UCI;
Funcionalidad;
Ventilación mecánica

Resumen

Objetivo: Evaluar la eficacia del protocolo *Start to move* comparado con el tratamiento convencional en sujetos mayores de 15 años hospitalizados en la UCI sobre una mejoría en funcionalidad, disminución de debilidad adquirida en la UCI (DA-UCI), incidencia de delirio, días de ventilación mecánica (VM), estadía en la UCI y mortalidad a los 28 días.

Diseño: Ensayo clínico controlado aleatorizado.

Ámbito: Unidad de paciente crítico.

Participantes: Incluye adultos mayores a 15 años con VMI mayor a 48 h, asignación aleatoria.

Intervenciones: Protocolo «Start to move» y tratamiento convencional.

Variables de interés principales: Se analizó funcionalidad, incidencia DA-UCI, incidencia delirio, días VM, estadía UCI y mortalidad-28 días, ClinicalTrials.gov número, NCT05053724.

Resultados: Sesenta y nueve sujetos fueron ingresados al estudio, 33 al grupo *Start to move* y 36 a tratamiento convencional, comparables clínico y sociodemográficamente. En el grupo *Start to move* la incidencia DAUCI al egreso de la UCI fue de 35,7 vs. 80,7% grupo tratamiento convencional ($p=0,001$). La funcionalidad (FSS-ICU) al egreso de la UCI corresponde a 26 vs. 17 puntos a favor del grupo *Start to move* ($p=0,001$). La diferencia en Barthel al egreso de la UCI fue del 20% a favor del grupo *Start to move* ($p=0,006$). No hubo diferencias significativas en incidencia de delirio, días de VM, estadía UCI y mortalidad-28 días. El estudio no reportó eventos adversos, ni suspensión de protocolo.

Conclusiones: La aplicación del protocolo *Start to move* en la UCI se asoció reducción en la incidencia DA-UCI, aumento en funcionalidad y menor caída en puntaje Barthel al egreso.

© 2023 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ssotolopez3@gmail.com (S. Soto).

KEYWORDS

Intensive care unit;
Early mobilization;
Physiotherapy;
ICU-acquired
weakness;
Functionality;
Mechanical
ventilation

Efficacy of the «Start to move» protocol on functionality, ICU-acquired weakness and delirium: Randomized clinical trial

Abstract

Objective: To evaluate the efficacy of the Start to move protocol compared to conventional treatment in subjects over 15 years of age hospitalized in the ICU on an improvement in functionality, decrease in ICU-acquired weakness (IUCD), incidence of delirium, days of mechanical ventilation (MV), length of stay in ICU and mortality at 28 days.

Design: Randomized controlled clinical trial.

Setting: Intensive care unit.

Participants: Includes adults older than 15 years with invasive mechanical ventilation more than 48 h, randomized allocation.

Interventions: Start to move protocol and conventional treatment.

Main variables of interest: Functionality, incidence of ICU-acquired weakness, incidence of delirium, days on mechanical ventilation, ICU stay and mortality-28 days, ClinicalTrials.gov number, NCT05053724.

Results: Sixty-nine subjects were admitted to the study, 33 to the Start to move group and 36 to conventional treatment, clinically and sociodemographic comparable. In the "Start to move" group, the incidence of IUCD at ICU discharge was 35.7% vs. 80.7% in the "conventional treatment" group ($P=.001$). Functionality (FSS-ICU) at ICU discharge corresponds to 26 vs. 17 points in favor of the "Start to move" group ($P=.001$). The difference in Barthel at ICU discharge was 20% in favor of the "Start to move" group ($P=.006$). There were no significant differences in the incidence of delirium, days of mechanical ventilation, ICU stay and 28-day mortality. The study did not report adverse events or protocol suspension.

Conclusions: The application of the "Start to move" protocol in ICU showed a reduction in the incidence of IUCD, an increase in functionality and a smaller decrease in Barthel score at discharge.

© 2023 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

Los individuos hospitalizados en unidades de cuidados intensivos (UCI) se encuentran sometidos a un estado de reposo prolongado, y a diversos factores que afectan directa o indirectamente la estructura muscular y orgánica, lo que puede resultar en debilidad adquirida en la UCI (DA-UCI)^{1,2} y una limitación en el desempeño funcional³.

Estos factores se pueden dividir en metabólicos, farmacológicos y orgánicos, donde destaca la hiperglicemia sostenida, el uso de corticoides, la sedo-analgésia, el bloqueo neuromuscular (BNM) y la falla multiorgánica asociados a sepsis o shock séptico⁴. Este estado se traduce en una pérdida directa de masa muscular, específicamente de fibras tipo II, fisiológicamente explicado por un aumento del proceso de degradación proteica de la miosina, disminución de la síntesis de proteínas y aumento de células proinflamatorias que favorecen a la debilidad del paciente crítico⁴.

Según Brower et al.⁵, los efectos del reposo prolongado producen un desacondicionamiento y atrofia de la musculatura. Después de 14 días de inmovilización, jóvenes y adultos están expuestos a una pérdida de masa muscular del cuádriceps del 9%, lo que se traduce en una pérdida de fuerza muscular de hasta un 27%^{6,7}. En sujetos sometidos a ventilación mecánica invasiva (VMI) se ha evidenciado que el área de sección transversal del músculo cuádriceps puede

disminuir hasta un 12,5% en la primera semana de su estadía en la UCI, lo cual puede incrementar hasta un 15,7% si presentan falla multi orgánica vs. un 3% de pérdida en sujetos con falla orgánica única⁸.

La DA-UCI y la pérdida de funcionalidad, también se relacionan directamente con el uso prolongado de sedoanalgésia, bloqueo-neuromuscular y una mayor incidencia de delirio en la UCI⁹. La presencia de delirio se relaciona con una baja participación en terapias físicas, ya sea por disminución de cooperación y/o agitación psicomotora, por lo tanto, influye directamente sobre el estado muscular y la recuperación funcional posterior⁹.

Brummel et al.¹⁰, reportan que el *delirium* es común en la UCI afectando entre el 60-80% de los sujetos sometidos a VMI y entre un 20-50% de los sujetos que se encuentran en ventilación mecánica no invasiva (VMNI), aumentando el riesgo de remoción de elementos invasivos, extubaciones accidentales y necesidad de contenciones físicas que pueden retardar el comienzo de la recuperación funcional^{27,28}.

Para evidenciar las consecuencias del reposo prolongado y cuantificar la DA-UCI, se utiliza la escala de valoración *Medical Research Council* (MRC), una herramienta validada la cual mide de manera analítica la fuerza de 6 grupos musculares de manera bilateral con un puntaje de 30 puntos por hemicuerpo, obteniendo un total de 60 puntos. Un puntaje menor o igual a 48 puntos determina la presencia de DA-UCI^{11,29}.

Por otro lado, para valorar la funcionalidad del paciente crítico, comúnmente se utiliza la escala validada *Functional Status Scale - Intensive Care Unit* (FSS-ICU), la cual mide hitos funcionales con un puntaje entre 0 y 35 puntos¹².

El objetivo de nuestro estudio es evaluar la eficacia del protocolo *Start to move* comparado con tratamiento convencional en sujetos mayores de 15 años hospitalizados en la UCI sobre una mejoría en funcionalidad, DA-UCI, incidencia de delirio, días de ventilación mecánica (VM), estadía en la UCI y mortalidad a los 28 días, Clínica Ensenada 2018-2019.

Materiales y métodos

Diseño metodológico

Ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego. Asignación aleatoria computacional de la intervención mediante sobres cerrados (1:1), muestreo no probabilístico, consecutivo de los sujetos que ingresaron en la UCI de Clínica Ensenada entre enero de 2018/julio de 2019 y que cumplieron con criterios de selección, ClinicalTrials.gov número, NCT05053724, Protocolo N.º 010/2018, Servicio de Salud Metropolitano Occidente.

Participantes

Se reclutaron a todos los sujetos ingresados en la UCI de la Clínica Ensenada de mediana complejidad estabilizados en otro centro de urgencias y trasladados a la clínica dado que esta no cuenta con unidad de urgencias; que sean adultos mayores de 15 años con requerimiento de VMI mayor a 48 h, aceptación de participar del estudio mediante la firma del consentimiento informado por el tutor legal. Cabe destacar que en la clínica ingresan pacientes de leve a mediana complejidad con un promedio de APACHE II es cercano a los 20 puntos, dado que requieren estabilización clínica para ser trasladados al lugar.

Se excluyeron a los sujetos con enfermedad neuromuscular; antecedentes psiquiátricos (intento de autolisis, esquizofrenia, demencia senil u otros, que por su condición no son capaces de seguir una orden lógica secuencial, pudiendo sesgar la evaluación y tratamiento funcional); amputación de extremidades; embarazo; paro cardiorrespiratorio con daño hipóxico-isquémico cerebral severo; dependencia total previo a la hospitalización, según índice de Barthel (< 20 puntos).

Reclutamiento y aleatorización

El estudio se llevó a cabo en un solo centro clínico de 12 camas en la UCI, durante el año 2018-2019. A los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión, se le solicitó consentimiento informado al tutor responsable y posteriormente fueron asignados aleatoriamente (1:1) en el grupo *Start to move* y tratamiento convencional. Para la asignación se utilizó sobres sellados numerados secuencialmente a los que solo accedió el personal de investigación no participante en el ensayo clínico (fig. 1).

Procedimiento

En ambos grupos de intervención, el kinesiólogo asignado evaluó el estado de vigilia y cooperación definido por la escala De Jonghe^{3,13} donde, el sujeto deberá obedecer al menos 3 de 5 órdenes propuestas por la escala y además, se valora el nivel de agitación psicomotora según la escala de Riker (SAS, entre 3 y 5), para ubicar al sujeto en uno de los 6 niveles de tratamiento kinésico establecidos tanto en el grupo *Start to move* de Gosselink et al.³ como en el del tratamiento convencional (Anexo 1 y 2).

En ambos grupos de tratamiento la intervención comenzó dentro de las primeras 48 h de admisión en la UCI, y continuó hasta el egreso de la unidad.

En el grupo de tratamiento convencional, se incluyó movilización pasiva, activo-asistida y ejercicios contra resistencia, facilitación de posiciones funcionales altas como sedente, bípedo y marcha, según protocolo de tratamiento convencional donde la duración total de la terapia fue de 45 min por sesión (Anexo 1).

En el grupo *Start to move*, se incluyó terapia kinésica según el protocolo de Gosselink et al.³, el cual establece 6 niveles de atención divididos según estabilidad de sistemas, estado cognitivo asociado a sedación, debilidad muscular y objetivos funcionales propuestos. En el nivel 0 no se aplica terapia kinésica de movilización por labilidad sistémica. Desde el nivel 1 al 5, se progresa de movilizaciones pasivas, uso de estimulación neuromuscular (EMS), movilizaciones activas y ejercicios contra resistencia, aplicación de cicloergómetro convencional, hasta marcha con asistencia si el sujeto se encuentra en condiciones para realizarlo donde la duración total de la terapia fue de 45 min por sesión (Anexo 2).

Para el uso de EMS se aplicarán 4 electrodos de superficie en cuádriceps bilateral y 4 en tibial anterior, músculos asociados a la deambulación²⁶; la intensidad de la estimulación muscular se administró a un nivel capaz de generar contracciones musculares visibles o palpables. La configuración del electroestimulador tuvo una intensidad de hasta 140 mA, duración de pulso de 300-400 μ s (Rise time 0,8 a 2 s, inicio 2 a 15 s, pausa de 0,7 a 1 s y pagado 4 a 10 s)²⁶; frecuencia entre 30 y 50 Hz; 60 min por día^{14,15}; mientras que, para el uso de cicloergómetro, se solicitará una cadencia entre 30 y 45 rpm¹⁵.

Una vez que el sujeto despertó con un S5Q 3 de 5 puntos¹³, se aplicaron escalas de evaluación de fuerza muscular (MRC)¹¹, funcionalidad (FSS-ICU)¹², delirio (CAM-ICU)⁹ y funcionalidad previa a la hospitalización (índice de Barthel consultado al tutor). Si el sujeto no logra despertar durante el periodo de seguimiento se eliminará del estudio.

Valoración inicial de la muestra

Se registraron y analizaron características sociodemográficas como sexo, edad, motivo de ingreso, gravedad de la enfermedad (APACHE II), comorbilidades (Índice de Charlson)¹⁶ e índice de masa corporal (IMC). Características clínicas como FMO, uso de corticoides, uso de fármacos vasoactivos (DVA), uso de BNM, uso de sedoanalgesia, hiperglicemias con requerimiento de insulina, terapia de reemplazo renal (TRR) crónica y aguda. Además,

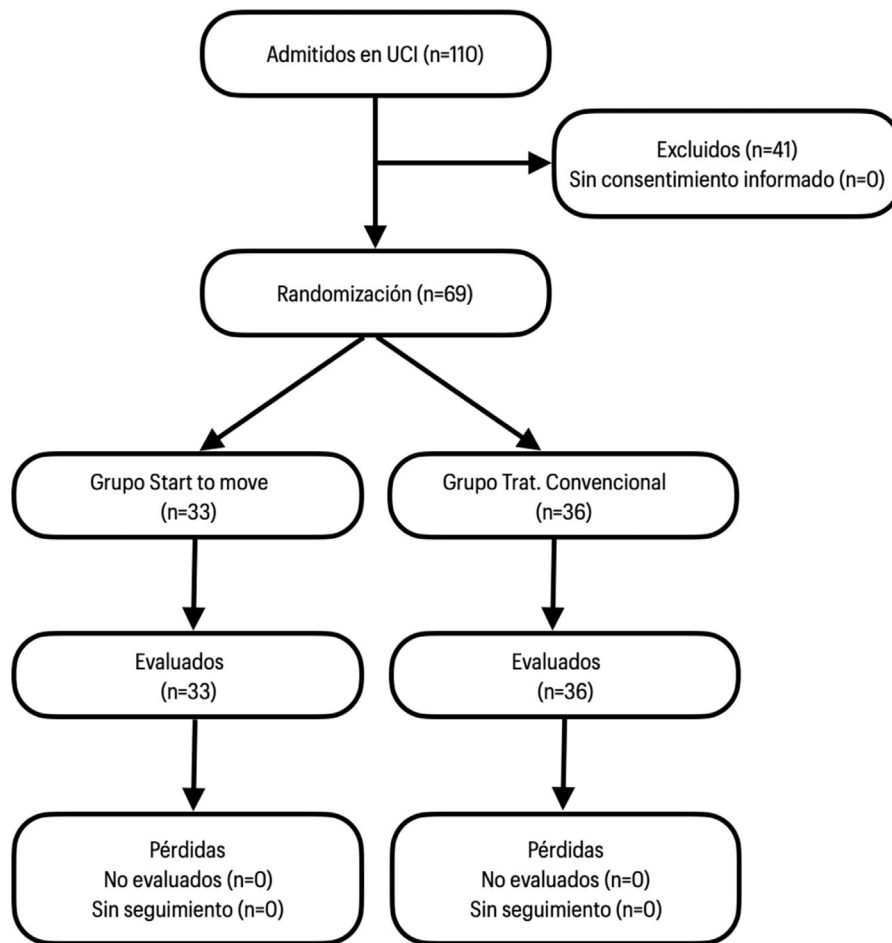


Figura 1 Flujograma de selección y asignación de participantes a intervención. Clínica Ensenada 2018-2019.

resultados clínicos como relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) e índice de oxigenación (IOX), falla de extubación y requerimiento de traqueostomía. Dentro de los *outcomes* primarios se analizó funcionalidad mediante índice de Barthel, FSS-ICU, DA-UCI, mediante la escala MRC y delirio a través de la escala CAM-ICU, mientras que, los *outcomes* secundarios analizados fueron días de VMI, días de estadía en la UCI y mortalidad a los 28 días.

Se establecieron protocolos de seguridad para la detención del tratamiento en ambos grupos descritos en [anexo 3](#).

Muestra

El tamaño muestral se calculó en base a la independencia funcional al alta hospitalaria (59% grupo tratamiento vs. 35% grupo control; $p=0,02$; Schweickert et al.)¹⁷. El tamaño de efecto fue del 24% a favor de intervención con respecto al grupo control. Para un error alfa del 5% y una potencia del 80% se requieren 67 sujetos por grupo (n° total = 134). Sin embargo, este estudio se detuvo anticipadamente por razones internas de la institución relacionadas con cambio en el personal, por lo que se calculó potencia *post hoc* en variable DA-UCI para un error alfa del 5% fue del 95,8%;

mientras que, para la variable FSS-ICU al egreso de la unidad comparado con el despertar fue del 90,5%.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las características basales de los sujetos por grupo de intervención según naturaleza de las variables. La normalidad de las variables se realizó mediante prueba de Shapiro-Wilks ($p < 0,05$). La comparación de grupos se llevó a cabo con prueba exacta de Fisher, Mann-Whitney Wilcoxon o la t de Student según corresponda.

La funcionalidad se evaluó a través del cambio de puntaje de la escala FSS-ICU, mediante regresión ordinal cruda y ajustada, al igual que, días de VM e índice de Barthel. El análisis de DA-UCI, delirio y mortalidad a los 28 días se evaluó con regresión logística cruda y ajustada. Se realizó un análisis interno de variables de seguridad, donde cada evento reportado involucró la revisión de causales para la detención del protocolo.

La significación estadística se estableció en $p < 0,05$ a dos colas en todos los análisis, y en los modelos de regresión se reportaron *odds ratio* (OR) con intervalo de confianza al 95% (IC 95%) para los modelos ordinal y logístico.

El análisis fue por intención de tratar. El registro de datos se realizó mediante formulario en Epidata y el análisis de datos en Stata® 14.2 SE (StataCorp LLC, College Station, TX, EE. UU.).

Ética

Este estudio, consentimiento informado y el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano Occidente, N.º 010/2018.

Resultados

Se incluyeron 69 participantes de una muestra calculada de 134 sujetos. Ningún sujeto abandonó o rechazó la participación en el estudio o fue eliminado del estudio por incumplimiento de los criterios establecidos. Se asignaron 33 sujetos al grupo *Start to move* (47%) y 36 al grupo de tratamiento convencional (52%), sin diferencia significativas en características sociodemográficas y clínicas. En el grupo *Start to move*, la media de edad fue de 60 años, APACHE II de 22 puntos (41% de mortalidad) e índice de Charlson de 3 puntos (77% de supervivencia a los 10 años) (tabla 1).

La incidencia de DA-UCI al egreso en grupo tratamiento convencional fue del 80,7% (IC 95%: 62,5-92,6%) vs. grupo *Start to move* 35,7% (IC 95%: 18,6-55,9%; $p=0,001$); Con un OR de 0,44 (IC 95%: 0,26-0,75; $p<0,001$). La diferencia del puntaje MRC al despertar vs. MRC al egreso fue de 4 puntos (rango: 2-6) para el grupo de tratamiento convencional y de 10 puntos (rango: 8-15) para el grupo *Start to move* ($p<0,001$).

La funcionalidad en escala FSS-ICU al egreso de la unidad en grupo tratamiento convencional fue de 17 puntos (IC 95%: 12-23) vs. grupo *Start to move* con 26 puntos (IC 95%: 18-31; $p=0,001$). La diferencia absoluta de FSS-ICU entre el periodo de despertar y egreso en grupo tratamiento convencional fue de 4 puntos (IC 95%: 1-6) mientras que, en el grupo *Start to move* la diferencia fue de 9 puntos (IC 95%: 7-11; $p<0,001$).

La independencia funcional según diferencia porcentual de índice de Barthel en grupo tratamiento convencional fue del 60% (rango -70; -0), mientras que el grupo *Start to move* 40% (-52,5; -34,2; $p=0,006$) (tabla 2).

La incidencia de delirio, los días de VMI, días de estadía en la UCI y mortalidad a los 28 días, no hubo diferencia significativa entre ambos grupos (tabla 3).

Discusión

En este estudio, se evidencia una reducción significativa en la incidencia de DA-UCI en el grupo *Start to move* con una diferencia del 45% respecto al grupo de tratamiento convencional al egreso de la unidad, lo cual es similar a lo reportado en la literatura en la UCI de similares características^{18-20,30-33}. La ganancia en fuerza, entre el periodo de despertar y egreso de la unidad en el grupo *Start to move* fue de 10 puntos, con una diferencia relativa de 6 puntos respecto al grupo de tratamiento convencional. Tal resultado es congruente con el estudio de Kayambu et al.²¹, con una diferencia de 4,6 puntos entre grupos y Zang et al.²² (2019), con una diferencia de 4,5 puntos en la escala

MRC. Sin embargo, la alta tasa de DA-UCI objetivada en el grupo convencional puede estar influida por un n.º muestral pequeño, se debe corroborar con tamaños muestrales mayores.

Nuestros resultados muestran un incremento en la funcionalidad al egreso en el grupo *Start to move* con una diferencia absoluta de 9 puntos respecto al grupo de tratamiento convencional. Actualmente, no existen puntajes de clasificación de la escala FSS-ICU para determinar el grado de pérdida o ganancia en funcionalidad para contrastar nuestros resultados. Existe escasa evidencia que compare tales resultados en la UCI de las mismas características.

El índice de Barthel evidencia que el grupo *Start to move* presenta un 20% menos de caída en su funcionalidad respecto al grupo de tratamiento convencional (60 vs. 40%; $p=0,006$). Nuestros resultados son similares a lo reportado por Symeonidou et al.²³, con una diferencia porcentual del 48%, sin embargo, varios estudios no muestran una diferencia significativa en la caída del puntaje Barthel^{17,22}, por lo tanto, estos resultados podrían traducirse en un mejor desempeño en las actividades de la vida diaria al egreso de la unidad.

La incidencia de delirio fue del 20% menos en el grupo *Start to move* respecto al grupo de tratamiento convencional, tal diferencia no fue significativa. Cabe destacar que, para este *outcome* la muestra evaluada fue insuficiente para lograr una potencia estadística aceptable, subestimando la capacidad de la prueba para detectar diferencias entre grupos cuando estas están presentes, por lo tanto, se requieren nuevos estudios con mayor tamaño muestral que permitan evidenciar esta diferencia.

En relación con los días de VMI, ambos grupos tuvieron una media de 8 días y una diferencia absoluta de 0 días, sin significación estadística. Estudios recientes como Zhang et al.²⁴, establecen resultados similares con una diferencia absoluta de -0,33 días de VM sin diferencia estadística²⁴, sin embargo, cabe destacar que el protocolo *Start to move* posee un enfoque de rehabilitación motora, que no necesariamente tiene efecto directo sobre la rehabilitación respiratoria y una mejoría sobre este *outcome*, por ende, se sugiere incorporar nuevos estudios con terapias combinadas que incorporen fortalecimiento muscular respiratorio.

En ambos grupos, los días de estadía en la UCI fueron en promedio de 9 días con una diferencia absoluta de 0 días, similar a lo reportado por Morris et al.²⁵; Kayambu et al.²¹, quienes concluyen una diferencia absoluta de 0,5 días sin significación estadística ($p=0,68$ y $p=0,43$, respectivamente).

La mortalidad a los 28 días post-UCI fue ligeramente menor en el grupo *Start to move* con un 15,2 vs. 16,7%, sin significación estadística. Estudios recientes como los de Schwickert et al.¹⁷, Kayambu et al.²¹ y Zang et al.²², valoran la mortalidad post-UCI en distintos periodos de tiempo, con diferencias favorables al grupo tratamiento, pero sin significación estadística.

En ambos grupos de tratamiento no existieron eventos adversos relacionados con la terapia kinésica similar a lo reportado por Morris et al.²⁵.

Nuestro estudio posee limitaciones en el tamaño muestral no alcanzado por efectos administrativos del centro,

Tabla 1 Características sociodemográficas entre grupo de tratamiento convencional y grupo *Start to move*

Variable	Convencional (n = 36)	<i>Start to move</i> (n = 33)	Valor de p
<i>Sexo femenino</i>	24 (50,0%)	25 (51,0%)	0,406
<i>Edad en años</i>	59,1 (12,5)	60 (11,5)	0,600
<i>Motivo de ingreso</i>			0,586
SDRA	9 (25,0%)	10 (30,3%)	
<i>Shock séptico</i>	3 (8,3%)	2 (6,1%)	
Neumonía	12 (33,3%)	10 (30,3%)	
EPOC	5 (13,9%)	4 (12,1%)	
Crisis asmática	3 (8,3%)	0 (0%)	
Otros	4 (11,1%)	7 (21,2%)	
Puntaje APACHE II	20 (15; 25)	22 (18; 25)	0,204
Mortalidad predicha por APACHE II	35,3 (19,9)	41,3 (17,2)	0,184
Puntaje de Charlson	3 (1; 5)	3 (2; 4)	0,742
Sobrevida predicha a los 10 años por Charlson	77 (21; 96)	77 (53; 90)	0,743
<i>Clasificación IMC</i>			0,051
Bajo peso	6 (16,7%)	5 (15,2%)	
Normal	25 (69,4%)	17 (51,5%)	
Sobrepeso	2 (5,6%)	10 (30,3%)	
Obesidad tipo I	2 (5,6%)	10 (30,3%)	
Obesidad tipo II	2 (5,6%)	1 (3,0%)	
Obesidad tipo III	1 (2,8%)	0 (0,0%)	
Falla multiorgánica	17 (47,2%)	16 (48,5%)	0,554
<i>Número de órganos FMO</i>			0,586
2 órganos	15 (79,0%)	13 (76,5%)	
3 órganos	4 (21,1%)	4 (23,5%)	
Uso de corticoides > 2 días	29 (82,9%)	25 (75,8%)	0,556
Uso de fármacos vasoactivos > 2 días	30 (83,3%)	27 (81,2%)	0,559
<i>Tipo de fármaco vasoactivo</i>			
Norepinefrina	30 (83,3%)	27 (81,8%)	0,559
Epinefrina	1 (2,8%)	3 (9,1%)	0,275
Dobutamina	1 (2,8%)	2 (6,1%)	0,467
Uso de bloqueadores neuromusculares > 2 días	15 (41,7%)	13 (39,4%)	0,522
Sedación > 2 días	35 (97,2%)	32 (97,0%)	0,731
<i>Hiperglicemia con requerimientos de insulina</i>			
Día 1	17 (47,2%)	12 (36,4%)	0,252
Día 3	18 (51,4%)	12 (36,4%)	0,157
Día 5	18 (54,6%)	11 (47,7%)	0,211
Día 10	9 (56,3%)	5 (33,3%)	0,179
Día 15	6 (54,6%)	4 (50,0%)	0,605
<i>Terapia de reemplazo renal crónica</i>	3 (8,3%)	1 (3,0%)	0,341
<i>Terapia de reemplazo renal aguda</i>	15 (41,7%)	13 (39,4%)	0,522
<i>Elementos invasivos</i>			
Catéter diálisis	17 (63,0%)	13 (59,1%)	0,506
Catéter venoso central	36 (100%)	33 (100%)	1,000
Línea arterial	36 (100%)	33 (100%)	1,000
Sonda de Folley	32 (97,0%)	29 (93,6%)	0,476
Sonda nasogástrica	36 (100%)	33 (100%)	1,000
Traqueostomía	6 (17,1%)	4 (12,5%)	0,427
Tubo traqueal	34 (94,4%)	31 (100%)	0,285
Vía venosa periférica	36 (100%)	33 (100%)	1,000
<i>Remoción de elementos invasivos</i>	0 (0%)	0 (0%)	1,000
<i>Suspensión del protocolo</i>	0 (0%)	0 (0%)	1,000

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FMO: falla multiorgánica; IMC: índice de masa corporal; SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo.

Tabla 2 Resultados comparativos de funcionalidad previa e intrahospitalaria, fuerza muscular y delirio entre entrenamiento habitual y *Start to move*

Variable	Convencional (n = 36)	<i>Start to move</i> (n = 33)	Valor de p
Puntaje de Barthel al ingreso	100 (100; 100)	100 (90; 100)	0,017
Puntaje de Barthel al egreso de la UCI	40 (30; 60)	55 (40; 65)	0,063
Diferencia (%) del índice de Barthel entre egreso e ingreso	−60 (−70; −40)	−40 (−53; −34)	0,006
Puntaje de la MRC al despertar	36 (30; 45)	39 (30; 45)	0,683
Debilidad adquirida en la UCI al despertar	27 (84,4%)	22 (78,6%)	0,402
Puntaje de la MRC al egreso	40 (36; 46)	52 (44; 56)	0,004
Debilidad adquirida en la UCI al egreso	25 (80,7%)	10 (35,7%)	0,001
Diferencia absoluta de la MRC entre egreso y despertar	4 (2; 6)	10 (8; 15)	< ,001
Puntaje FSS-ICU al despertar	12 (8; 19)	15 (9; 23)	0,313
Puntaje FSS-ICU al egreso	17 (12; 23)	26 (18; 31)	0,001
Diferencia absoluta de FSS-ICU entre egreso y despertar	4 (1; 6)	9 (7; 11)	< ,001
Delirio al despertar	28 (80,0%)	17 (60,7%)	0,080

FSS-ICU: escala de evaluación de la funcionalidad; MRC: escala de evaluación de fuerza muscular; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Tabla 3 Resultados de las variables clínicas y *outcomes* secundarios entre el tratamiento convencional y *Start to move*

Variable	Convencional (n = 36)	<i>Start to move</i> (n = 33)	Valor de p
Días de VM	8 (4; 15)	8 (5; 13)	0,754
PaFi previa extubación	230 (173; 308)	251 (215; 305)	0,353
IOX previa extubación	4 (3; 7)	4 (3; 5)	0,603
Falla de extubación	4 (11,1%)	3 (9,1%)	0,550
Traqueostomía	6 (16,7%)	5 (15,2%)	0,563
Día que se realiza TQT	15 (9; 20)	17 (12; 23)	0,583
Días de la UCI	9 (6; 15)	9 (7; 15)	0,745
Mortalidad	6 (16,7%)	5 (15,2%)	0,563

IOX: índice de oxigenación; PaFi: relación presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno; TQT: traqueostomía; UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica.

sin embargo, se hicieron los ajustes estadísticos necesarios según potencia *post hoc*, además, se incluyó solo un centro el cual no posee ingresos derivados desde unidades de emergencias. Es necesario continuar con estudios que logren incorporar estos puntos. Dentro de las fortalezas, se destaca que es el único estudio local, randomizados que logra evidenciar potentes resultados físicos y funcionales en la UCI.

Conclusión

La aplicación del protocolo *Start to move* como medio de rehabilitación precoz en la UCI se asoció con una mayor funcionalidad en la escala FSS-ICU, menor incidencia de DA-UCI y mayor independencia funcional con Barthel al egreso de la UCI. El protocolo *Start to move* no demostró utilidad en reducción de delirio, días de VM, estadía en la UCI, ni mortalidad a los 28 días. La aplicación del protocolo resultó ser seguro, sin eventos adversos reportados en ambos grupos de tratamiento.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiación.

Autorías

Sebastián Soto: Concepción del estudio, adquisición de datos y borrador del artículo,

Paulina Vivanco: Análisis e interpretación de datos y borrador del artículo.

Rodrigo Adasme: Diseño del estudio, análisis e interpretación de datos y aprobación definitiva de la versión.

Paola Figueroa: Aprobación definitiva de la versión.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.medin.2023.12.001>.

Bibliografía

- Godoy D., Mello L, Masotti L, Di Napoli M. Intensive Care Unit Acquired Weakness (ICU-AW): A brief and practical review. *Reviews in Health Care*. 2015;6, <http://dx.doi.org/10.7175/rhc.v6i1.1037> [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://journals.seedmedicalpublishers.com/index.php/rhc/article/view/1037>
- Nordon-Craft A, Moss M, Quan D, Schenkman M. Intensive care unit-acquired weakness: Implications for physical therapist management. *Phys Ther*. 2012;92:1494–506 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22282769>
- Gosselink R, Clerckx B, Robbeets C, Vanhullebusch T, Vanpee G, Segers J. Physiotherapy in the Intensive Care Unit. *Netherlands J Crit Care* 2011;15:1-10 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/285992709_Physiotherapy_in_the_Intensive_Care_Unit
- Schefold JC, Bierbrauer J, Weber-Carstens S. Intensive care unit-acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1:147–57 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21475702>
- Brower RG. Consequences of bed rest. *Crit Care Med*. 2009;37 Suppl 10:S422–8 [consultado Mar 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20046130>
- Suetta C, Hvid LG, Justesen L, Christensen U, Neergaard K, Simonsen L, et al. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. *J Appl Physiol* (1985). 2009;107:1172–80 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19661454>
- Jones SW, Hill RJ, Krasney PA, O’Conner B, Peirce N, Greenhaff PL. Disuse atrophy and exercise rehabilitation in humans profoundly affects the expresión of genes associated with the regulation of skeletal muscle mass. *FASEB J*. 2004;18:1025–7 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15084522>
- Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*. 2013;310:1591–600 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24108501>
- Kamdar BB, Combs MP, Colantuoni E, King LM, Niessen T, Neufeld KJ, et al. The association of sleep quality, delirium, and sedation status with daily participation in physical therapy in the ICU. *Crit Care*. 2016;18:261 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27538536>
- Brummel NE, Girard TD. Preventing delirium in the intensive care unit. *Crit Care Clin*. 2013;29:51–65 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3508697/>
- Via Clavero G, Sanjuán Navais M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto Huidobro A. Evolución de la fuerza muscular en paciente crítico con ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva*. 2013;24:155–66 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259144157_Evolucion_de_la_fuerza_muscular_en_paciente_criticos_con_ventilacion_mecanica_invasiva
- Thrush A, Rozek M, Dekerlegand JL. The clinical utility of the functional status score for the intensive care unit (FSS-ICU) at a long-term acute care hospital: A prospective cohort study. *Phys Ther*. 2012;92:1536–45 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22956427>
- de Jonghe B, Lacherade JC, Sharshar T, Outin H. Intensive care unit-acquired weakness: Risk factors and prevention. *Crit Care Med*. 2009;37 Suppl 10:S309–15 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20046115>
- Kho ME, Truong AD, Zanni JM, Ciesla ND, Brower RG, Palmer JB, et al. Neuromuscular electrical stimulation in mechanically ventilated patients: A randomized, sham-controlled pilot trial with blinded outcome assessment. *J Crit Care*. 2015;30:32–9 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25307979>
- Parry SM, Berney S, Koopman R, Bryant A, El-Ansary D, Puthuchery Z, et al. Early rehabilitation in critical care (eRiCC): Functional electrical stimulation with cycling protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2012;2:e001891 [consultado 13 Sep 2012]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3467594/>
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40:373–83 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3558716>
- Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373:1874–82 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19446324>
- Patel BK, Pohlman AS, Hall JB, Kress JP. Impact of early mobilization on glycemic control and ICU-acquired weakness in critically ill patients who are mechanically ventilated. *Chest*. 2014;146:583–9 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25180722>
- Brunello AG, Haenggi M, Wigger O, Porta F, Takala J, Jakob SM. Usefulness of a clinical diagnosis of ICU-acquired paresis to predict outcome in patients with SIRS and acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2010;36:66–74 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19760204>
- DeJonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: A prospective multicenter study. *JAMA*. 2002;288:2859–67 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12472328>
- Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: A pilot randomised controlled trial. *Intensive Med*. 2015;41:865–74 [consultado 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25851383>
- Zang K, Chen B, Wang M, Chen D, Hui L, Guo S, et al. The effect of early mobilization in critically ill patients: A meta-analysis. *Nurs Crit Care*. 2020;25:360–7, <http://dx.doi.org/10.1111/nicc.12455>.
- Symeonidou Z, Theodoraki K, Chalkias A, Argyra E, Casale R. Critical Illness Polyneuropathy (CIP): A multicenter study on functional outcome. *G Ital Med Lav Ergon*. 2019;41:58–64.
- Zhang L, Hu W, Cai Z, Liu J, Wu J, Deng Y, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14:e0223185 [consultado Nov 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6776357/>
- Morris PE, Berry MJ, Files DC, Thompson JC, Hauser J, Flores L, et al. Standardized Rehabilitation and Hospital Length of Stay Among Patients With Acute Res-

- piratory Failure: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016;315:2694–702 [consultado 28 Nov 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27367766>
26. Gutiérrez-Arias R, Jalil Contreras Y. Estimulación eléctrica neuromuscular en el paciente crítico. Una revisión narrativa. *Rev Chil de Anest*. 2022;51:47–54.
 27. Piva S, Bertoni M, Gitti N, Rasulo FA, Latronico N. Neurological complications of sepsis. *Curr Opin Crit Care*. 2023;29:75–84, <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0000000000001022>.
 28. Diaz Ballve LP, Dargains N, Urrutia Inchaustegui JG, Bratos A, Milagros Percaz M, Bueno Ardariz C, et al. Weakness acquired in the intensive care unit Incidence, risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29:466–75, <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20170063>.
 29. Fazzini B, Märkl T, Costas C, Blobner M, Schaller SJ, Prowle J, et al. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2023;27:2, <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-022-04253-0>.
 30. Miranda Rocha AR, Martínez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? *Med Intensiva*. 2017;41:429–36.
 31. Arias-Fernández P, Romero-Martin M, Gómez-Salgado J, Fernández-García D. Rehabilitation and early mobilization in the critical patient: Systematic review. *J Phys Ther Sci*. 2018;30:1193–201.
 32. Lang JK, Paykel MS, Haines KJ, Hodgson CL. Clinical Practice Guidelines for Early Mobilization in the ICU: A Systematic Review. *Crit Care Med*. 2020;48:e1121–8.
 33. Perelló P, Gómez P, Mariné JJ, et al. Analysis of adherence to an early mobilization protocol in an intensive care unit: Data collected prospectively over a period of three years by the clinical information system. *Med Intensiva*. 2023;47:203–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2022.03.008>.