

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

## Movilización temprana, duración de la ventilación mecánica y estancia en cuidados intensivos

*Early mobilization, duration of mechanical ventilation and stay in intensive care*

Daniela Charry-Segura<sup>1</sup> • Viviana Lozano-Martínez<sup>1</sup> • Yohana Rodríguez-Herrera<sup>1</sup> • Carmen Rodríguez-Medina MSc<sup>2</sup> • Pilar Mogollón-M.<sup>3</sup>

Recibido: 01/03/2013 / Aceptado: 11/09/2013

<sup>1</sup>Fisioterapia, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Departamento del Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup>Fisioterapia. Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Hospital Universitario de la Samaritana, Bogotá-Colombia.

Correspondencia: Daniela Charry Segura. Carrera 13 A No. 150 – 16, Bogotá. Teléfono: 6262275. Celular: 3115497322. Correo electrónico: dcharrys@unal.edu.co

### | Resumen |

**Objetivo.** Describir los efectos de un protocolo de movilización y sedestación progresiva temprana, en la duración de la ventilación mecánica (VM) y estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el paciente adulto.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo ambispectivo, en 27 sujetos con VM de la UCI del Hospital de la Samaritana, entre febrero y abril de 2013. Se les aplicó un protocolo de movilización y sedestación progresiva temprana, durante dos sesiones diarias, los siete días de la semana, hasta el momento de la salida de la UCI. Se compararon los cambios obtenidos en las variables de resultado, con los registros estadísticos de febrero a abril de 2011 de aquellos pacientes quienes no recibieron dicha intervención.

**Resultados.** Se observó una reducción en la duración de la VM y la estancia en UCI en aquellos pacientes en quienes se aplicó el protocolo, con una media de 7,95 días de VM en comparación con 14,35 días para la muestra del 2011 (Dif. Medias: 6,4 [p=0,14]); y 10,75 días de estancia en UCI en comparación con 17,05 días para el 2011 (Dif. Medias: 6,3 [p=0,17]).

**Conclusión.** El comportamiento de las variables fisiológicas, reafirma que esta intervención es una estrategia viable y segura para el paciente crítico, además de que reduce los días de VM y estancia en UCI, lo que puede resultar en mejores niveles de calidad de vida para el paciente tras el alta hospitalaria.

**Palabras clave:** Ambulación Precoz, Respiración Artificial, Cuidados Intensivos, Tiempo de Internación (DeCS).

Charry-Segura D, Lozano-Martínez V, Rodríguez-Herrera Y, Rodríguez-Medina C, Mogollón-M P. Movilización temprana, duración de la ventilación mecánica y estancia en cuidados intensivos. Rev. Fac. Med. 2013;61:373-379.

### Summary

**Objective.** To describe the effects of a protocol of early mobilization and progressive sitting on the duration of mechanical ventilation and length of stay in Intensive Care Unit (ICU) in adult patients.

**Material and methods.** This was a descriptive ambispective study, in 27 subjects critically ill, with mechanical ventilation in ICU of the Samaritan Hospital, between February and April 2013. One early progressive mobilization protocol was applied for two sessions a day, seven days a week, until the output of the unit. We compared the resulting changes in the outcome variables, with statistical records from February to April 2011 of those patients who did not receive the intervention.

**Results.** There was a reduction in the duration of mechanical ventilation and ICU stay in those patients in whom the protocol was applied. There was a mean of 7.95 days of mechanical ventilation compared with 14.35 days for the sample of 2011 (Dif. mean: 6.4 [p=0.14]); and 10.75 days of ICU stay compared with 17.05 days for 2011 (Dif. mean: 6.3 [p=0.17]).

**Conclusion.** The behavior of the physiological variables reaffirms that this intervention is a feasible and safe strategy for critically ill patients, as well as reducing the duration of mechanical ventilation and ICU stay, which can be into higher quality of life for the patient after discharge.

**Key words:** Early Ambulation; Respiration, Artificial; Intensive Care; Length of Stay (MeSH).

.....  
**Charry-Segura D, Lozano-Martínez V, Rodríguez-Herrera Y, Rodríguez-Medina C, Mogollón-M P.** Early mobilization, duration of mechanical ventilation and stay in intensive care. Rev. Fac. Med. 2013;61:373-379.

## Introducción

Existen complicaciones comunes asociadas particularmente con una estancia prolongada en la UCI, incluyendo desacondicionamiento, hipotensión ortostática, éstasis venoso, reducción de los volúmenes pulmonares, deterioro del intercambio gaseoso, atrofia muscular, contracturas articulares, lesiones de nervios periféricos, zonas de presión y reducción en general del estado de salud, relacionadas con la calidad de vida, las cuales pueden generar una mayor duración de la ventilación mecánica (VM), de la estancia hospitalaria y, por lo tanto, reducir la posibilidad de los pacientes de recuperarse, aumentando así los costos de la intervención (1). Por esta razón, la inmovilización prolongada se constituye como un factor de riesgo asociado a muchas complicaciones sistémicas. Se ha llegado a afirmar que después de siete días de soporte ventilatorio, del 25 % al 33 % de los pacientes experimenta debilidad neuromuscular clínicamente evidente, que se considera una causa importante para aumentar el tiempo de su duración y por lo tanto de permanencia en la UCI (2).

Aunque la Fisioterapia es una práctica común en la mayoría de las UCIs, su factibilidad y beneficios, en la aplicación para hacer frente a las secuelas perjudiciales del reposo en cama prolongado, son aún limitados, pues sus intervenciones en esta área suelen ser insuficientes o no se realizan con la rigurosidad necesaria (3). Sin embargo, no cabe duda de la mayor atención que se le está dando en ciertos lugares a la actividad física temprana como una modalidad factible después de la estabilización inicial cardio-respiratoria y neurológica del paciente, concluyendo que el posicionamiento, la movilización temprana y el ejercicio, deben ser la primera línea de tratamiento para los pacientes críticos (4).

El presente estudio buscó describir los efectos de un protocolo de movilización y sedestación progresiva temprana, en la duración de la VM y de estancia en la UCI, en el paciente adulto del Hospital Universitario de la Samaritana de Bogotá (HUS).

## Materiales y métodos

### Sujetos

Se incluyeron en el estudio los pacientes que ingresaron a la UCI adultos del HUS en el periodo de febrero a abril de 2013, que cumplieran con los siguientes criterios: hombres y mujeres entre 15 y 80 años, con VM de duración <72 horas, con soporte nutricional (oral, enteral, parenteral), Índice de Masa Corporal entre 18,5 y 45, que no se encontraran inestables hemodinámicamente (FC>110 lpm y PAM <60 y >110 mmHg) ni en neuroprotección y que no tuvieran contraindicaciones para la movilidad.

### Consideraciones éticas

Dentro de las consideraciones éticas del estudio predominó la seguridad de los sujetos participantes y la clara información sobre los riesgos existentes. Este estudio sugirió un riesgo de exposición mínimo, ya que la investigación fue ambispectiva y utilizó un registro de datos a través de procedimientos comunes o tratamientos rutinarios. No se requirió un consentimiento informado diferente al manejado en el HUS y se obtuvo autorización y aval por parte del Centro de Investigaciones y el Comité de Ética del HUS.

### Diseño del estudio

Se diseñó un estudio de tipo descriptivo ambispectivo, donde se realizó un seguimiento de una cohorte abierta, para determinar la evolución temporal de las variables establecidas en un grupo de pacientes críticos post-quirúrgicos no aleatorizados, en respuesta al protocolo de movilización y sedestación progresiva temprana. A su vez, se recogieron datos del año 2011, consignados en los registros estadísticos del HUS, para determinar los cambios en las variables de resultado.

Se decidió escoger el protocolo de movilización descrito por Morris y cols (5), debido a la similitud de condiciones que se presentan en su estudio con las de los pacientes incluidos en la investigación realizada. El protocolo consta de 4 niveles:

**Nivel I:** pacientes inconscientes con Glasgow  $\leq 8$ , con intubación orotraqueal no mayor a 72 horas. Se incluyen movilizaciones pasivas en las articulaciones de las cuatro extremidades y cambios de posición a decúbito lateral. Para los miembros superiores (MMSS) se incluyeron: flexo-extensión de dedos, flexo-extensión de muñeca, desviación radial y cubital, flexo-extensión de codo, prono-supinación, flexión, abducción, rotación interna y externa de hombro.

Para los miembros inferiores (MMII) se incluyeron: flexo-extensión de dedos, dorsiflexión, plantiflexión, inversión y eversión del pie, flexo-extensión de rodilla, flexión, abducción, aducción, rotación interna y externa de cadera.

**Nivel II:** se incluyeron aquellos pacientes que tuvieran capacidad para interactuar con el terapeuta, determinada por la obtención de mínimo 3/5 respuestas correctas a los siguientes comandos: abra y cierre los ojos, míreme, apriete mi mano, abra la boca y saque la lengua, asienta con la cabeza. Se continuó con las actividades del nivel anterior y se progresó a movilizaciones activo-asistidas y activas, según la capacidad del paciente. Se realizó el paso a sedente largo de forma progresiva (45-90°) en las sesiones, manteniendo la posición mínimo por 20 minutos.

**Nivel III:** se incluyeron aquellos pacientes que tuvieran una calificación de 3/5 en fuerza de bíceps (ser capaz de mover los MMSS en contra de la gravedad). Se continuó con las actividades del nivel anterior y se progresó a la posición sedente al borde de la cama. En esta posición se trabajaron ejercicios de transferencias de peso y balance.

**Nivel IV:** se incluyeron aquellos pacientes que tuvieran una calificación de 3/5 en fuerza de cuádriceps (ser capaz de mover los MMII en contra de la gravedad). Se continuó con las actividades del nivel anterior y se realizó la transferencia a una silla, manteniendo la posición mínimo por 20 minutos. Durante la transferencia, se realizaron actividades simples en posición bípeda (desplazamientos de peso hacia adelante y hacia los lados).

El protocolo se realizó dos veces al día (mañana-tarde), los siete días de la semana, con una duración por sesión de 30 minutos aproximadamente. Las movilizaciones pasivas, activo/asistidas o activas se realizaron con una frecuencia de 5 repeticiones en cada articulación. El protocolo finalizó cuando el paciente fue dado de alta de la UCI.

Se garantizó la suspensión inmediata de la intervención al advertir algún riesgo o daño para la salud del sujeto participante, teniendo en cuenta los criterios de seguridad (Tabla 1) y, así mismo, la suspensión inmediata para aquellos sujetos que manifestaran tal intención. Al día siguiente se reevaluó al paciente y el protocolo fue reiniciado cuando esto fue posible hacerlo. Los pacientes retrocedieron de una fase a otra, si presentaban deterioro de su condición. También se garantizó que los sujetos que fueron excluidos del estudio, por alguno de los criterios de seguridad, recibieran intervención física mediante la utilización de diferentes modalidades según lo permitiera su condición de salud.

**Tabla 1.** Directrices de seguridad (Denehy, 2008) (8).

Directrices de Seguridad
Presión arterial media (PAM) < 60mmHg o > 110 mmHg con FC < 50 o > 110 lpm o la aparición de arritmia.
Paciente que requiere más de 5 g/minuto de noradrenalina o equivalente de agente vasopresor/inotrópico.
FiO2 > 0,6 con PaO2 < 70 mmHg.
PEEP > 8 CmH2O
Si el paciente sufre una desaturación de oxígeno del 10% por debajo de su SaO2 en reposo.
Temperatura > 38°C.
Pacientes con deterioro clínico agudo.
Signos de hipotensión ortostática (palidez, sudoración).
Si el paciente solicitó específicamente detener la sesión.
Si el paciente refirió dolor en el pecho.
Nuevo infarto de miocardio documentado por cambios electromiográficos y enzimáticos.

**Tabla 2.** Caracterización de la población incluida en la aplicación del protocolo.

Características	Valores
N	20
Género (%)	
Femenino	9 (45)
Masculino	11 (55)
Edad	51,55±20,23
Peso	63,84±14,73
Disfunciones (%)	
Metabólica	14 (70 %)
Osteomuscular	1 (5 %)
Respiratoria	5 (25 %)
Neurológica	0
Soporte Inotrópico (%)	
Si	16 (80 %)
No	4 (20 %)
Nº sesiones	18,9±11,07
Fase Completada	
Fase 2	4 (20 %)
Fase 3	9 (45 %)
Fase 4	7 (35 %)

### Población y muestra

Durante los tres meses que duró el estudio ingresaron un total de 79 pacientes a la UCI, de los cuales se incluyeron un

total de 27 sujetos que cumplían con los criterios mencionados (Tabla 2). De estos 27 sujetos, 4 fallecieron en el transcurso de la investigación y 3 más fueron excluidos por presentar alguna contraindicación o por la presencia de alguno de los criterios de seguridad.

### Recolección de datos

Se tomaron las variables de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y saturación de oxígeno, al inicio, al final y a los 15 minutos de la intervención fisioterapéutica durante las dos sesiones diarias, como variables de control para determinar la seguridad del protocolo. Las variables de oxigenación (PaFi) y de ventilación (PaCO<sub>2</sub>) se midieron al inicio de la primera sesión y al final de la última sesión realizada. Por último, se contabilizaron los días de VM y de estancia en UCI de cada paciente.

### Análisis estadístico

Se realizó la caracterización de la población incluida en el estudio, mediante el uso de promedios con desviación estándar de diferentes características, tales como: edad, género, peso corporal, disfunción patológica, medicación con inotrópicos, promedio de sesiones realizadas y último nivel finalizado del protocolo. Para las variables de control, se realizó una diferencia de medias, con el fin de determinar su comportamiento durante la aplicación del protocolo, comparando las mediciones tomadas al inicio, al final y a los 15 minutos de cada sesión. Con las variables de oxigenación y ventilación, se realizó un gráfico de dispersión Stripchart, con la diferencia de medias obtenidas al inicio y al final del protocolo.

Posteriormente, se tomaron los registros estadísticos de las variables de resultado (días de VM y estancia en UCI) del 2011 de la UCI del HUS y se realizó un muestreo aleatorio simple por coordinado negativo, para la selección de una muestra del mismo tamaño de la obtenida en el 2013. Una vez seleccionada, se realizó una prueba “t pareada”, en el programa R console, para comparar las medias de las dos muestras (2011-2013) y así determinar los efectos del protocolo de movilización y sedestación temprana en las variables de resultado. Con las diferencias de las medias, se determinó la significancia estadística de los resultados, a través del valor p, para estas dos variables.

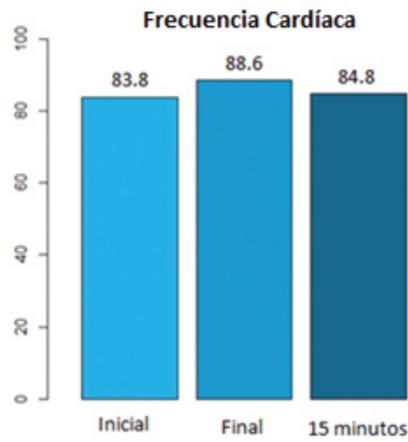
## Resultados

Un poco más de la mitad de los sujetos incluidos en el estudio (55%) fue de género masculino; el promedio de edades fue de 51,5±20,2 años; el peso corporal fue en promedio de 63,8±14,7 kg; las disfunciones patológicas más comunes fueron la metabólica (70%), seguida por la respiratoria (25%). El 80 % de los sujetos estaban medicados con soporte inotrópico; el promedio del número de sesiones realizadas a cada sujeto fue de 18,9±11,1 y la fase que completaron la mayoría de los pacientes fue la fase 3 (45%).

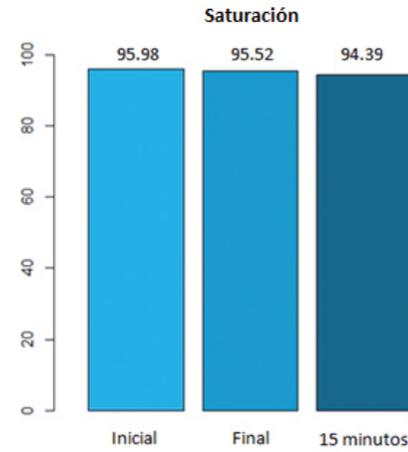
Se observó que en las variables de frecuencia cardíaca (Figura 1), frecuencia respiratoria (Figura 2) y presión arterial (Figura 3) hubo una respuesta fisiológica esperada ante la realización de ejercicio físico, la cual consistió en un aumento de los valores al final de la intervención con respecto a los niveles iniciales y una recuperación de dichos valores trascurridos los 15 minutos post-intervención, reafirmando que este tipo de ejercicio físico es viable y seguro en los pacientes críticos. Para la saturación de oxígeno (Figura 4), se observó una respuesta similar al inicio, al final y a los 15 minutos de la intervención, mostrando que las intervenciones incluidas en este protocolo no afectan el comportamiento de esta variable.

Para la oxigenación (Figura 5), se observó que, al final de la aplicación del protocolo, hubo una mayor concentración de pacientes con valores por encima de los normales, lo que refleja mejoras en dicha variable, siendo este un elemento contribuyente en el destete ventilatorio. También se observó que, en la ventilación (Figura 6), hubo un cambio de los valores extremos, siendo estos más cercanos al rango de normalidad; sin embargo, no hubo una respuesta homogénea que mostrara que había mejoras significativas en esta variable ante la intervención.

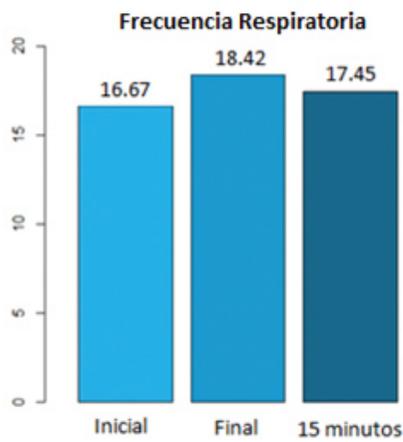
En la variable de resultado días de ventilación mecánica (Figura 7), se observó una reducción de la duración de la VM en aquellos pacientes que recibieron la intervención. En la muestra del 2011, los pacientes presentaron una media de 14,4 días de VM, en comparación con una media de 7,9 días para la muestra del 2013, con una diferencia de 6,4 días (p=0,14); evidenciando que la movilización y sedestación progresiva temprana influía de manera positiva en esta variable. En los días de estancia en UCI (Figura 8), se observó una reducción en aquellos pacientes a quienes se les aplicó el protocolo. La muestra del 2011 tuvo una media de 17 días de estancia, en comparación con una media de 10,7 para el 2013, con una diferencia de 6,3 días (p=0,17).



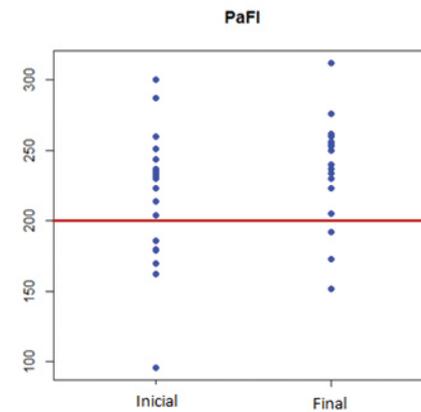
**Figura 1.** Comportamiento Frecuencia cardíaca a la intervención.  
Fuente: autoras.



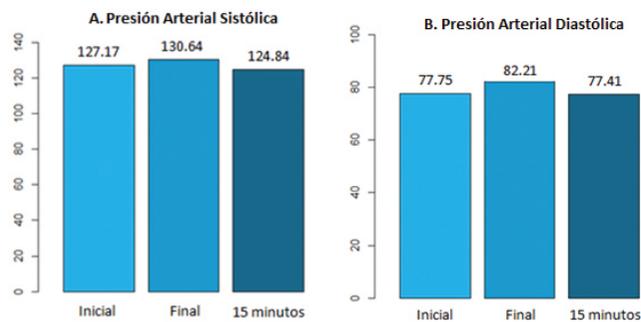
**Figura 4.** Comportamiento de la saturación de oxígeno a la intervención.  
Fuente: autoras.



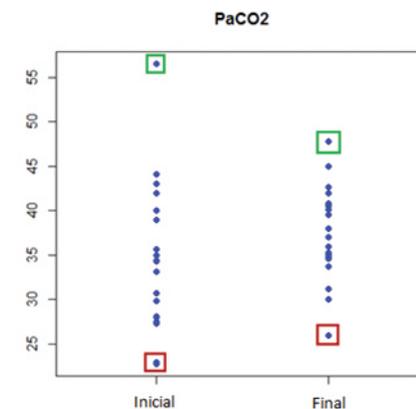
**Figura 2.** Comportamiento Frecuencia respiratoria a la intervención.  
Fuente: autoras.



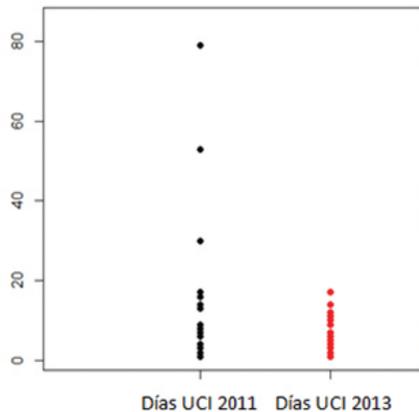
**Figura 5.** Comportamiento de la PaFi al inicio y al final del protocolo.  
Fuente: autoras.



**Figura 3** Comportamiento de la Presión Arterial a la intervención.  
A. Presión Arterial Sistólica. B. Presión Arterial Diastólica.  
Fuente: autoras.

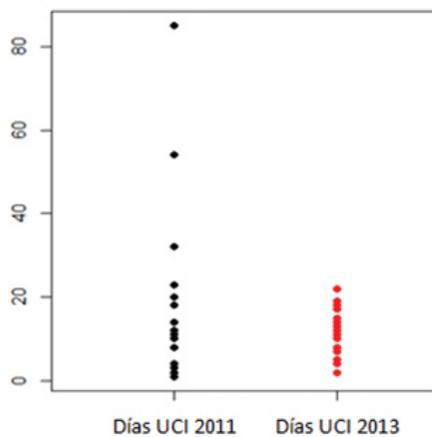


**Figura 6.** Comportamiento de la PaCO2 al inicio y al final del protocolo.  
Fuente: autoras.



**Figura 7.** Días de Ventilación mecánica en los grupos sin y con intervención.

Fuente: autoras.



**Figura 8.** Días de estancia en UCI en los grupos sin y con intervención.

Fuente: autoras.

## Discusión

El comportamiento fisiológico de las variables de control reafirma que la movilización y sedestación progresiva temprana es una estrategia de intervención viable y segura para los pacientes críticos y debe constituirse como parte fundamental de su tratamiento diario, tal como lo describen en su estudio Morris, Griffin y Berry (4).

Trabajos como los de Zafiropoulos y cols., (6), Coupe M. y cols., (7), Bourding y cols., (1), entre otros, han demostrado que el ejercicio de baja intensidad, iniciado de manera precoz, es muy beneficioso para los pacientes críticos, ya que

contribuye a acelerar el proceso de recuperación y restablecer los niveles previos al ingreso de forma más rápida.

Los resultados encontrados en la búsqueda de literatura científica concuerdan con los de esta investigación, concluyendo que este tipo de intervención reduce los días de VM y estancia en UCI, lo que a su vez resulta en mejores niveles de calidad de vida tras el alta hospitalaria. Sin embargo, cabe aclarar que los resultados obtenidos en este estudio, debido al reducido tamaño de la muestra, no son estadísticamente significativos, por lo que se recomienda realizar futuras investigaciones con un tamaño de muestra más grande.

A su vez, se considera necesario efectuar algunas modificaciones al protocolo de Movilización y Sedestación Progresiva Temprana de Morris, incrementando el número de repeticiones durante los ejercicios propuestos, según las capacidades y el estado de cada paciente. Además deben incluirse otros elementos durante la intervención, tales como Therabands, cicloergómetro, pesas, digiflex, entre otros, que permitan la realización de actividades complementarias en el proceso de rehabilitación de forma más dinámica.

Aunque existieron limitaciones en este estudio, relacionadas principalmente con el tamaño de muestra, se considera importante tener en cuenta los resultados de esta investigación para retomar la inclusión de la actividad física como parte fundamental de la intervención fisioterapéutica en la UCI.

## Conflictos de interés

Las autoras manifiestan no tener ningún conflicto de interés.

## Financiación

Ninguna declarada por las autoras.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia por brindarnos los conocimientos necesarios para llevar a cabo esta investigación; al Hospital Universitario de la Samaritana, Fisioterapeutas y equipo Médico de la UCI adultos del HUS, por apoyar nuestra idea y permitirnos realizarla. Y a los pacientes de la UCI por su participación y colaboración, porque sin ellos hubiera sido imposible realizar esta investigación.

## Referencias

1. **Bourdin G, Barbier J, Burle G, Durante S, Passant B, Vincent M et al.** The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care*. 2010;55:400-7.
2. **Needham, DM.** Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA*. 2008;300:1685-90.
3. **Truong A, Fan E, Brower R, Needham D.** Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit from pathophysiology to clinical trials. *Crit Care*. 2009;13:216.
4. **Morris P, Griffin L, Berry M, Thompson C, Hite R, Winkelman C, et al.** Receiving Early Mobility During An ICU Admission Is A Predictor Of Improved Outcomes In Acute Respiratory Failure. *Am J Med Sci*. 2011;341:373-7.
5. **Morris P, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al.** Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit. Care*. 2008;36:2238-43.
6. **Zafiropoulos B, Alison J, McCarren B.** Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. *Aust J Physiother*. 2004;50(2):95-100.
7. **Coupé M, Fortrat J, Larina I, Gauquelin-Koch G, Gharib C, Custaud M.** Cardiovascular deconditioning: from autonomic nervous system to microvascular dysfunctions. *Respir Physiol Neurobiol*. 2009;169(Suppl 1):S10-2.
8. **Denehy L, Berney S, Skinner E, Edbrooke L, Warrillow S, Hawthorne G, et al.** Evaluation of Exercise Rehabilitation for Survivors of Intensive Care: Protocol for a Single Blind Randomised Controlled Trial. *Open Crit Care Med J*. 2008; 1, 39-47.