ARTÍCULO ORIGINAL

Prescripción del ejercicio en paciente crítico adulto: una propuesta desde la planificación del entrenamiento

Prescription of the exercise in adult critical patient: a proposal from the training planning

Sánchez Rojas Isabel Adriana[1], Ayala Noy Edward Giovanni[1]

[1]Universidad de Santo Tomás-Bogotá. Colombia

Sánchez Rojas IA, Ayala Noy EG. Prescripción del ejercicio en paciente crítico adulto: una propuesta desde la planificación del entrenamiento. 2018; 1(1):2-17

RESUMEN

Introducción: la rehabilitación temprana en el paciente crítico ha evidenciado múltiples efectos a nivel biopsicosocial y económico, en el paciente, su familia, y el sistema de salud, que conducen a la optimización de la funcionalidad y reducción de complicaciones asociadas a la estancia prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos. **Objetivo**: generar a partir de los parámetros para la prescripción del ejercicio físico, una propuesta de entrenamiento direccionada al paciente crítico en fase aguda. **Métodos**: revisión sistemática de 1 115 estudios de 10 países en el periodo 2010-2017; se tomaron como base 23 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, publicados en diferentes bases de datos. Se emplearon los términos MeSH *critical care*, *exercise, rehabilitation*, además de ecuaciones de búsqueda en inglés y español**. Resultados**: 8 artículos abordaron los inicios de la actividad y beneficios donde se resalta que la intervención física debe iniciar en la Fase Flow (aguda o catabólica); 7 artículos, sobre criterios hemodinámicos que enfatizaron en garantizar el mínimo de soporte vasopresor y una presión arterial media entre 60 y 90 mmHg; 6 artículos relacionaron parámetros de prescripción donde contemplaron: intensidad, frecuencia, duración y sobrecarga; y 2 artículos relacionados con progresión de la actividad, enmarcados en el análisis de los biomarcadores y el avance obtenido por etapa de evolución postural. **Conclusiones**: el reconocimiento del comportamiento fisiopatológico del enfermo crítico durante la fase aguda, permite adecuar los parámetros de prescripción y los ejercicios incorporados dentro del programa de rehabilitación.

Palabras clave: cuidado crítico; ejercicio; rehabilitación.

ABSTARCT

Introduction: early rehabilitation in critically ill patients has shown multiple biopsychosocial and economic effects, in the patient, his family, and the health system; these effects lead to the optimization of functionality and the reduction of complications associated with prolonged stay in the Intensive Care Unit. **Objective**: generate from the parameters for the prescription of physical exercise, a training proposal addressed to critical patient in acute phase. **Methods**: Systematic review of 1 115 studies were conducted in 10 countries in the period 2010-2017; 23 studies that fulfilled the inclusion criteria, published in databases such as Cochrane, PUBMED, PEDro, LILACS and Scielo, were taken as a base. MeSH terms were used: critical care, exercise, rehabilitation, as well as search equations in English and Spanish. **Results**: 8 articles addressed the beginning of the activity and benefits where it is emphasized that the physical intervention must start in the Flow Phase (acute or catabolic); 7 articles on hemodynamic criteria that emphasizes guaranteeing the minimum of vasopressor support and an average blood pressure between 60 to 90 mmHg; 6 articles related prescription parameters where they are considered: intensity, frequency, duration and overload; and 2 articles related to Progression of the Activity, which is part of the analysis of biomarkers and the progress made by postural evolution stage. **Conclusions:** the recognition of the pathophysiological behavior of the critically ill patient during the acute phase makes it possible to adjust the prescription parameters and the exercises incorporated within the rehabilitation program.

Keywords: critical care, exercise; rehabilitation

Recibido: 4 de junio de 2018

Aceptado: 18 de julio de 2018

INTRODUCCIÓN

Los procesos de movilidad temprana en los pacientes críticamente enfermos, han sido abordados durante un largo tiempo por un número de profesionales de diversas áreas de la salud, que buscan evitar las consecuencias deletéreas a las que se enfrenta el paciente en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Actualmente, son conocidos los efectos derivados del entrenamiento físico en esta población, por lo que se incursiona en la programación segura y adecuadamente aplicada por un equipo de profesionales de la salud expertos en el área.

El síndrome de inmovilización prolongada, como se le denomina, a los fenómenos ocurridos por la inactividad del paciente en la UCI durante las primeras 24 horas, conlleva a la generación de alteraciones de orden sistémico. La inmovilidad prolongada induce al déficit en la contractilidad cardiaca [(1)], en la cronotropía, en la conducción del impulso cardiaco y dromotropía del corazón [(2)]; así mismo, en la fuerza de eyección del músculo cardiaco, que altera el volumen sistólico con repercusiones en la relación aporte consumo del individuo [(3)].

En las primeras 24 horas de estancia en cama, se presenta disminución de la masa muscular y fuerza en un 2 a 5 % por día de quietud [(4)]. Esto también, es evidente en la musculatura ventilatoria, derivado del uso de modos ventilatorios controlados y niveles de sedación altos que propenden más la sarcopenia e inhiben en muchos casos los procesos de extubación pronta.

Por otro lado, la inmovilización prolongada también conlleva a la generación de procesos de osteopenia, osteoporosis, artrosis, anquilosis articular, con alto riesgo en la aparición de contracturas en las primeras 8 horas de quietud [(5,6)]. Esto incide en depleción de la capacidad funcional y los componentes de la condición física en general.

El inicio de la terapia física precoz en pacientes críticos que estén recibiendo soporte ventilatorio no solo es viable, sino que conlleva a la reducción de costos intrahospitalarios lo que impacta de manera positiva en el sistema de salud [(7,8)].

Con base en lo expuesto anteriormente y tomando en consideración los efectos deletéreos de la no movilización temprana, la presente revisión busca establecer los aspectos básicos que permitan una prescripción y planificación del entrenamiento de forma segura y adecuada para el paciente crítico a partir de la comprensión de las respuestas fisiológicas y metabólicas por las cuales atraviesa el paciente, con la finalidad de dar ciertos lineamientos que deriven en posibles protocolos de acción dentro de las Unidades de Cuidado Intensivo, lo que garantizará un proceso continuo y favorable para la rehabilitación del paciente y un alta hospitalaria pronta y segura.

MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática referente al tema y para ello se consideraron estudios realizados en 10 países (Estados Unidos, Colombia, Brasil, India, China, Argentina, Chile, Australia, Israel y España) donde se estandarizaron parámetros de prescripción del ejercicio en paciente crítico. Se realizó la búsqueda en cinco bases de datos especializadas en este campo de la salud. Dentro de estas bases se señalan Cochraine, PUBMED, PEDro, LILACS y Scielo. Como términos MeSH se emplearon: *critical care, exercise* y *rehabilitation* los cuales son presentados en la tabla 1 a fin de establecer las respectivas ecuaciones de búsqueda.

Tabla 1. Términos MeSH y ecuaciones de búsqueda

Términos MeSH*: Critical care, exercise, rehabilitation*
ECUACIONES DE BÚSQUEDA: critical illness AND training AND fulltext:("1") AND db:("MEDLINE" OR "LILACS") AND mh:("Critical Patient" OR "Rehabilitation" OR "Exercise" OR "Physical Activity" OR "Ejercicio") AND limit:("childs" OR "Pediatrics") AND la:("en" OR "es") AND year_cluster:("2010" OR "2011" OR "2012" OR "2013" OR "2014" OR "2015" OR"2016" OR "2017"). critical care AND training AND adults AND fulltext:("1") AND db:("MEDLINE" OR "LILACS") AND la:("en" OR "es") AND year_cluster:("2010" OR "2011" OR "2012" OR "2008" OR "2009"). ("physycal training"[MeSH Terms] OR ("training"[All Fields] AND "physycal activity"[All Fields]) OR "critical illness"[All Fields]) PDAT]: "2012/11/22"[PDAT] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) AND ("loattrfree full text"[sb] AND ("2009/01/01"[PDAT]: "2012/12/31"[PDAT]) AND "Training exercise"[MeSH Terms] AND English[lang])

Como elemento de recolección de datos se elaboró una matriz cuyos criterios fueron los términos claves y las ecuaciones de búsqueda. Luego se ubicaron los artículos que cumplieron con dichos criterios de selección y se les añadieron aspectos como: país, año, base de datos, revista, características del paciente, tipo de estudio, nivel de evidencia y grado de recomendación según escala *United States Preventive Services Task Force* (USPSTF).

Dicha escala también permitió la categorizaron de los artículos de acuerdo con los siguientes aspectos: jerarquía de los productos según el tipo de diseño y el grado de recomendación, para lo cual quedaron establecidas las siguientes categorías:

Categoría IA-IB: aquellos estudios relacionados con las variables fisiológicas: fase de respuesta metabólica, soporte ventilatorio, neurológico y vasopresor, y biomarcadores.

Categoría IIA - IIIA: estudios donde se abordó lo relacionado con la planificación del entrenamiento: modo, intensidad, frecuencia, volumen, progresión y duración de la sesión.

Categoría IIIB: artículos de revisión que nutrieron el proceso y fundamentación de esta revisión.

Categoría IIIC: excluidos, entendiéndose como aquellas publicaciones que no cumplieron con los criterios de inclusión, publicaciones duplicadas o que cuentan con una regular calidad de la evidencia y un beneficio pequeño [9].

Como límites de búsqueda se tuvieron en cuenta que los mismos estuvieran en inglés y español, que su fecha de publicación estuviese dentro del rango de 2010 a 2017 y que el texto de consulta estuviese completo. Del total de la información consultada, se vincularon 17 artículos de tipo ensayo clínico aleatorizado; 5 estudios de tipo descriptivo y 1 revisión de orden prospectivo.

Durante el proceso de búsqueda se obtuvieron 1 115 publicaciones, se escogieron 50 artículos que cumplían con los criterios de inclusión inicial, sin embargo, de acuerdo con la categorización establecida solo 23 en realidad cumplían en su totalidad con los criterios de inclusión y selección de la información. Fueron excluidas 27 publicaciones ya que eran revisiones sistemáticas o artículos de revisión.

Como variables del estudio se consideraron cuatro aspectos específicos que debía contemplar la literatura consultada para la recolección y selección de la misma; dichos aspectos fueron: inicio de la actividad física y beneficios de la misma, criterios hemodinámicos, parámetros de prescripción y progresión de la actividad.

RESULTADOS

De acuerdo a los niveles de evidencia y grados de recomendación con base en la escala USPSTF, en la tabla 2 se muestra que el 43,48 % (10 artículos) se encuentran en la categoría I/A, seguido de 7 artículos ubicados en la categoría I/B (30,43 %); el resto de los artículos estuvieron incluidos en los demás niveles de evidencia con un menor porcentaje.

Tabla 2. Nivel de evidencia y grados de recomendación de la literatura consultada

Nivel de evidencia	Nº	%
I/A	10	43,48
I/B	7	30,43
III/B	3	13,04
III/A	2	8,70
II/A	1	4,35
Total	**23**	**100**

Analizando los resultados obtenidos y las tendencias observadas en las publicaciones seleccionadas, se evidenció que: 10 artículos cuentan con evidencia I/A, lo que indica que se contó con información proveniente de ensayos clínicos aleatorizados con adecuado diseño metodológico y una calidad de la evidencia estandarizada como buena. 7 artículos con evidencia I/B que de igual forma cuenta con ensayos clínicos aleatorizados y diseñados metodológicamente de manera adecuada con una calidad de la evidencia y un beneficio sustancial moderado. 5 artículos con evidencia III/B y III/A que están relacionados con opiniones basadas en experiencias clínicas, estudios descriptivos o

consenso de expertos con una calidad de la evidencia y un beneficio sustancial entre bueno y moderado de la información. Finalmente 1 artículo con nivel de evidencia II/A donde se involucran ensayos clínico no aleatorizados con una calidad de la evidencia buena

Tabla 3. Tipos de tendencias de la revisión literaria

Tipos de tendencia	Nº	%
Inicio de la actividad y beneficios	8	34,78
Criterios hemodinámicos	7	30,43
Parámetros de prescripción	6	26,09
Progresión de la actividad	2	8,70
Total	**23**	**100**

En la tabla 3 se muestra que, el 34,78 % de los estudios consultados indican en qué fase de la estancia del usuario en la Unidad de Cuidados Intensivos debe darse inicio a la actividad física; por otro lado, un porcentaje similar (30,43 %) considera los criterios hemodinámicos como elementos primordiales ya que garantizan la participación y tolerancia adecuada del paciente frente a la actividad física. Porcentajes inferiores se encuentran relacionados con los parámetros de prescripción del ejercicio, específicos para esta población, y con la determinación del nivel de progresión del paciente frente a la actividad física.

Por otro lado, se determinó que, solo el 35 % de los estudios consultados aplican sus protocolos o programas de intervención a partir de la fase Flow (aguda o catabólica); el 5 % de los estudios aplican los programas durante la fase EBB (Shock Catabólico) y el 60 % no manifiestan en qué fase o a partir de qué periodo inician los procesos de intervención fisioterapéutica.

Con relación al soporte ventilatorio, el 43,47 % de los estudios consultados mencionan que inician la intervención con los pacientes entre las 48 y 72 horas después de instaurada la ventilación mecánica con los pacientes, sin embargo, no discriminan los parámetros ventilatorios predichos para los mismos. Sólo el 7 % de los estudios sugieren como parámetros ventilatorios de base para iniciar la intervención física, que los mismos deben estar parametrizados de la siguiente manera: PEEP fisiológico o por debajo de 10 cmH_2O, PIP entre 30 – 40 cmH_2O, FiO_2 menor a 60 %, IMV no mayor a 30 rpm, y que las intervenciones podrían efectuarse con especial cuidado de eventos adversos en pacientes con membrana de circulación extracorpórea (ECMO) y en pacientes ventilados con soporte de óxido nítrico inhalado.

En cuanto al soporte neurológico que tuviesen los pacientes en la UCI, solo el 43,47 % de los autores consultados coinciden en estos deben estar con sedación consciente o sin ella la mayor parte del tiempo; sin embargo, afirman que en caso tal de que sea necesario mantener ciertos niveles de sedación o relajación por neuroprotección al paciente, se deberían alternar los estados de conciencia – sedación a fin de que sea más fácil intervenir a los usuarios. La totalidad de estos autores emplearon la escala de agitación y sedación de Richmond (RASS); el 57 % de los autores no reportan soporte o niveles de sedación de sus pacientes.

Respecto al soporte vasopresor, el 30,43 % de los estudios enfatizan en la necesidad de que los pacientes a quienes se les realice actividad física dentro de la UCI, tengan niveles bajos de soporte vasopresor, con parámetros hemodinámicos de estabilidad y presiones arteriales medias que se encuentren en un rango de 60 a 90 mmHg que garanticen la perfusión tisular adecuada. Por otro lado, manifiestan la importancia en utilizar el trazado electrocardiográfico y verificar las modificaciones del mismo, ya que evidenciarían una baja tolerancia a la actividad e inadecuada recuperación del paciente post – ejercicio.

Solo el 17,39 % de los estudios, tuvieron en cuenta como parámetro para la progresión de la actividad física los biomarcadores; el seguimiento diario de la función renal a partir de la medición del nitrógeno ureico en sangre (*blood urea nitrogen*, por sus siglas en inglés BUN) y la creatinina, datos todos que aparecen reflejados en la figura 1.

En la figura 2 se muestran los criterios relacionados con la planificación del entrenamiento: modo o cualidad física a optimizar, intensidad, frecuencia de trabajo, volumen, progresión y duración de la actividad por sesión de trabajo lo cual aparece reflejado en la figura 2.

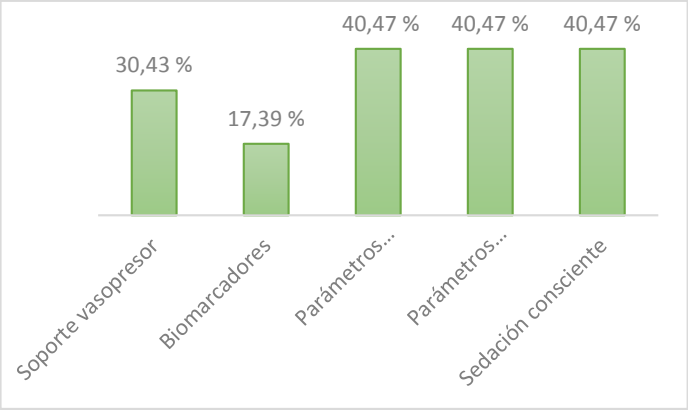

Figura 1. Variables fisiológicas empleadas en los estudiosB

Respecto al modo o cualidad física a optimizar, ninguno de los autores consultados lo describen dentro de sus programas de intervención.

El 34,78 % de los estudios tuvieron en cuenta como indicadores para medir la intensidad de las actividades: la escala de esfuerzo percibido de Borg con rangos que oscilan entre 3 – 5/10; la frecuencia cardiaca máxima de trabajo entre 20 – 30 % siempre y cuando la misma no esté modificada por agentes farmacológicos; cambios inadecuados en el trazado electrocardiográfico; una saturación que no debe descender del 90 %; una tensión arterial sistólica que no debe sobrepasar los 20 mmHg y una diastólica que no debe elevarse por encima de 10 mmHg, partiendo de la basal.

Con relación a la frecuencia de trabajo, el 100 % de los autores afirman que se debe trabajar en promedio dos sesiones por día, respetando el descanso nocturno a fin de favorecer los procesos de recuperación; este trabajo debe ejecutarse durante los 7 días a la semana.

A propósito de la duración de las sesiones de trabajo, el 52,17 % de los estudios analizados proponen que las mismas tengan una duración promedio de 10-25 minutos y la progresión de las actividades a realizar se fundamentó en el seguimiento del comportamiento de los biomarcadores mencionados anteriormente, en el 17,39 % de los estudios.

En referencia a la progresión de la actividad física, el 82,60 % de los estudios consultados abordaron el incremento de las cargas en un 5 % por semana acogiéndose a las adaptaciones propias del paciente y la posibilidad de generar cambios de posición que evolucionen a modo de fases o estaciones desde el decúbito en cama hasta la realización de marcha libre dentro de la UCI.

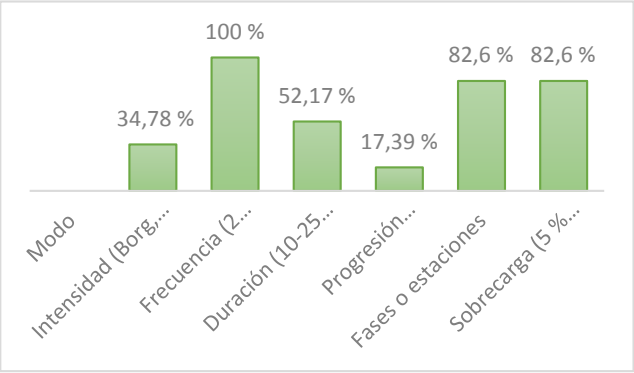

Figura 2. Criterios de planificación del entrenamiento

Propuesta de planificación del entrenamiento

En la tabla 4 se presenta la propuesta general de planificación del entrenamiento aplicable para la primera semana de trabajo con el paciente en fase aguda, sin embargo, este trabajo puede evolucionar según la progresión y tolerancia a la actividad por parte del paciente, lo cual permitirá el incremento mesurado de las cargas en la fase Flow o anabólica, donde cabe resaltar que como objetivo principal se habla de la preservación de la condición física.

Como ejemplo de planificación de entrenamiento físico, en la tabla 5 se muestra la forma en la cual se programaría cada variable en la primera semana de trabajo de acuerdo a los parámetros predichos.

Tabla 4. Propuesta general de planificación del entrenamiento

Variable	Conceptualización
Sistema energético	Aeróbico
Modo	Cualidad física a optimizar (Resistencia cardiovascular – Fuerza muscular)
Medio	Modalidades terapéuticas (electroterapéuticas, mecanoterapéuticas, neumáticas, autocarga y del entorno: angulación de la cama)
Método	Continuo, fraccionado
Intensidad	Borg 12-13, cambios en el electrocardiograma, biomarcadores, balance nitrogenado, comportamiento de la tensión arterial, frecuencia cardiaca máxima de trabajo con un porcentaje que oscile entre el 10-30 % en dependencia del comportamiento del paciente.
Frecuencia	Se debe trabajar dos veces al día durante todos los días de la semana
Duración	15 – 25 minutos por sesión
Sobrecarga	5 % por semana de acuerdo a evolución clínica, o estaciones: supino, sedente – cama, sedente – silla, bípedo, marcha
Monitoreo	Percepción del esfuerzo, EKG, cambios en la tensión arterial
Volumen	3 – 4 series / 7 – 10 repeticiones
Densidad	1 minuto de pausa activa

*EKG (electrocardiograma)

Tabla 5. Ejemplo de planificación del entrenamiento (semana 1)

Variables de trabajo	Descripción de las actividades
Contenido	Movilidad en supino
Frecuencia	2 veces/día
Intensidad	Controlar a través de: EKG, tensión arterial, escala de Borg, oximetría de pulso y frecuencia cardiaca máxima de trabajo (20-30 %)
Medio	Angulación de la cama, autocarga, ventilador mecánico
Modo	Resistencia cardiovascular y fuerza muscular
Actividades sugeridas	- Trabajo abdominal en supino a partir de la posición Trendelemburg con inclinación de 45º y mantenerlo por un minuto en esta posición e ir progresando hasta el sedente 90º. - Movilidad articular global: 1 serie de 8 repeticiones con una velocidad moderada e ir progresando hasta las 20 repeticiones máximas. - Estiramientos cortos para activación muscular específico para miembros superiores e inferiores. - Entrenamiento muscular ventilatorio con el empleo de variables como: ajustes en la sensibilidad, entrenamiento con formación de flujo de resistencia y entrenamiento de hiperpnea. - Trabajo de electroestimulación en músculos estabilizadores en miembros superiores e inferiores.

DISCUSIÓN

La morbilidad asociada a la estancia en UCI es un problema que afecta no solo el sistema de salud por los altos costos que implica la atención del paciente por día [10,11], sino que, las consecuencias con las que finaliza el mismo se ven reflejadas en su calidad de vida y funcionalidad, e impactan directamente a la familia y sus cuidadores [12]. En virtud de ello, existen coincidencias importantes frente al inicio de la actividad física, donde se deben considerar las condiciones propias del paciente y la estabilidad hemodinámica del mismo.

Diversos estudios afirman que entre más temprano se inicie con la intervención fisioterapéutica en el paciente, se generarán mejores resultados sistémicos [13,14], con menor deterioro sobre el componente musculo–esquelético [15,16], lo que reducirá así, el impacto negativo sobre el rendimiento físico y la calidad de vida del paciente [17]. Por ende, la rehabilitación temprana en el paciente crítico debe

iniciar preferiblemente entre las primeras 48 a 72 horas posteriores al ingreso del mismo y de haber iniciado el soporte ventilatorio [18,19].

Por otro lado, la rehabilitación temprana debe considerar tanto las variables hemodinámicas como las constantes vitales [20], ya que permiten guiar adecuadamente la parametrización de los ejercicios, en aras de incrementar significativamente la capacidad funcional y la percepción al esfuerzo de los pacientes [21,22].

Los acuerdos establecidos bajo el consenso de expertos complementan este aspecto, y consideran variables como: niveles de sedación [23], soporte vasopresor [24] y los parámetros ventilatorios [25,26], dado que estos inciden en la tolerancia del enfermo al ejercicio físico [27,28].

Con relación a la sedación, la totalidad de los autores reviusados emplearon la escala de agitación y sedación de Richmond (RASS), la cual sugiere que las intervenciones fisioterapéuticas seguras implican que el paciente se encuentre clasificado dentro de los puntajes de -2 + 2 o -1 +1.

Se plantea también, que el balance nitrogenado debe estar en equilibrio ya que de lo contrario, se deberán ajustar los aportes calóricos al paciente y garantizar una adecuada relación aporte consumo; los incrementos de interleuquina 6 y 10 como indicadores de reducción de la respuesta inflamatoria sistémica tras la realización de ejercicio físico adecuadamente programado; el lactato como predictor de una perfusión tisular regulada; los análisis de ADN mitocondrial cuyo objetivo se fundamenta en verificar la capacidad de las mitocondrias para la producción de energía; los umbrales de oxidación y producción de radicales libres como mediadores de respuestas inflamatorias y daños celulares masivos y finalmente, los índices de hemoglobina preferiblemente mayor a 10 mg/dL a fin de garantizar la tolerancia del paciente a las demandas físicas impuestas [29].

Sin embargo, es necesario contemplar la situación particular que condujo a cada paciente a ingresar a la UCI, con el fin de establecer criterios que permitan gestar programas de intervención seguros y asertivos acordes a cada usuario [29,30].

Diversos autores afirman, que se requieren estudios serios, con mayor población y una parametrización de la actividad gradual [31,32], que permita verificar los avances en los pacientes y donde se estandaricen los principios básicos para la planificación del entrenamiento [33,34]; a partir de esta afirmación, se resalta la propuesta de entrenamiento dada en este documento, ya que la misma busca guiar y a la vez dar herramientas a los profesionales de la salud, de tal modo que contemplen uno a uno los parámetros de prescripción [35-37] y puedan así establecer lineamientos que guíen su proceder en cada hospital. Por ejemplo, el modo o cualidad física a optimizar, el cual, ninguno de los autores consultados lo describieron dentro de sus programas de intervención constituye un aspecto vital ya que permite identificar la cualidad física mayormente comprometida y así direccionar el trabajo del equipo de rehabilitación.

En cuanto a la progresión de la actividad, se sugiere iniciar la intervención con ejercicios de movilidad en cama [38], e ir avanzando cuando el paciente esté totalmente alerta y pueda participar activamente de su rehabilitación a fin de incluir ejercicios en sedente y con transferencias posturales o de cama a silla hasta llegar a la deambulación propiamente dicha [39,40], sin dejar de lado el análisis de los marcadores biológicos y las pruebas de laboratorio que permitan observar la evolución del paciente [41,42].

CONCLUSIONES

La movilidad temprana en el paciente crítico y la realización de ejercicio físico de manera adecuadamente prescrita y planificada, genera efectos benéficos en los diferentes sistemas corporales, optimiza la funcionalidad e independencia del paciente, e impacta sobre aspectos fisiológicos que de una u otra forma permiten mejorar la condición física del paciente y reducen el tiempo de estancia en cama.

La secuencia organizada y coordinada de los ejercicios incorporados dentro del programa de prescripción de ejercicio en la Unidad de Cuidado Intensivo, es fundamental para la adaptación funcional y sistémica del individuo. De ahí la importancia de que se involucren en este proceso todos los profesionales que tengan inferencia en el campo relacionado con la actividad física para la salud, de modo que cada eje se articule en pro del bien bio- psico- social del paciente. Finalmente es clave resaltar la importancia de realizar procesos evaluativos previos y pertinentes de cada individuo, desde la función y la funcionalidad con el fin de establecer el nivel de inicio del paciente; de la misma manera que se realicen revaloraciones a fin de establecer los logros alcanzados y el impacto de los mismos sobre su componente funcional.

REFERENCIAS

1. Hodgin KE, Nordon-Craft A, McFann KK, Mealer ML, Moss M. Physical therapy utilization in intensive care units: results from a national survey. Crit Care Med. [Internet].2009; 37 (2): 561-8. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908523/

2. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. Intensive Care Med. 2015 May; 41(5):865–74

3. Elliott D, McKinley S, Alison JA, Aitken LM, King MT. Study protocol: home-based physical rehabilitation for survivors of a critical illness. Crit Care. [Internet]. 2006; 10(3): R90. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550966/

4. Winkelman C, Johnson KD, Hejal R, Gordon NH, Rowbottom J, Daly J, et al. Examining the positive effects of exercise in intubated adults in ICU: a prospective repeated measures clinical study. Intensive Crit Care Nurs. [Internet]. 2012 Dec; 28(6):307-

18. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3783509/

5. Kumar SP; Jim A. Physical therapy in palliative care: from symptom control to quality of life: a critical review. Indian J Palliat Care. [Internet]. 2010 Sep; 16(3):138-46. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3012236/

6. Denehy L, Berney S, Whitburn L, Edbrooke L. Quantifying Physical Activity Levels of Survivors of Intensive Care: A Prospective Observational Study. Phys Ther. 2012 Sep-Dec 1; 92(12):1507–17.

7. Rochester CL. Rehabilitation in the intensive care unit. Semin Respir Crit Care Med. 2009 Dec; 30(6):656-69.

8. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, Hawthorne G, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. Crit Care. [Internet]. 2013; 17(4): R156. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056792/

9. Harbour R, Miller J, for the Scottish Intercollegiate Guidelines Network Grading Review Group. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. BMJ [Internet]. 2001; 323 (7308): 334-6. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1120936/pdf/334.pdf

10. Waters A, Hill K, Jenkins S, Johnston C, Mackney. Discordance Between Distance Ambulated as Part of Usual Care and Functional Exercise Capacity in Survivors of Critical Illness Upon Intensive Care Discharge: Observational Study. J.Phys Ther. [Internet]. 2015 Sep; 95(9):1254-63. Disponible en: https://academic.oup.com/ptj/article/95/9/1254/2686488

11. Hosseini M, Ramazani J. Comparison of acute physiology and chronic health evaluation II and Glasgow Coma Score in predicting the outcomes of Post Anesthesia Care Unit's patients. Saudi J Anaesth. [Internet]. 2015; 9(2):136-141. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4374217/

12. Benington S, McWilliams D, Eddleston J, Atkinson D. Exercise testing in survivors of intensive care is there a role for cardiopulmonary exercise testing? J Crit Care. 2012 Feb; 27(1):89-94.

13. Puthucheary ZA, Astin R, Mcphail MJW, Saeed S, Pasha Y, Bear DEet al. Metabolic

phenotype of skeletal muscle in early critical illness. J. Thorax Published. 2018; Jul 6.

14. Paratz JD, Stockton K, Plaza A, Muller M, Boots RJ. Intensive exercise after thermal injury improves physical, functional, and psychological outcomes. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Jul; 73(1):186-94.

15. Hopkins RO, Miller RR, Rodriguez L, Spuhler V, Thomsen GE. Physical Therapy on the Wards After Early Physical Activity and Mobility in the Intensive Care Unit. Phys Ther. [Internet]. 2012 Dec 1; 92(12):1518–23. Disponible en: https://academic.oup.com/ptj/article/92/12/1518/2735242

16. Dantas CM, Silva PF dos S, Siqueira FHT de, Pinto RMF, Matias S, Maciel C, et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. Rev Bras Ter Intensiva. [Internet]. 2012 Jun; 24(2):173-8. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rbti/v24n2/13.pdf

17. Strohacker, Kelley, Fazzino D, Breslin WL, Xu X. The Use of Periodization in Exercise Prescriptions for Inactive Adults: A Systematic Review. Prev Med Rep [Internet]. 2015;2:385-396. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4721364/

18. Walsh TS, Salisbury LG, Merriweather JL, et al. Increased Hospital-Based Physical Rehabilitation and Information Provision After Intensive Care Unit Discharge: The RECOVER Randomized Clinical Trial. JAMA Intern Med. [Internet]. 2015 Jun; 175(6):901-10. Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2247164

19. Macauley K. Physical therapy management of two patients with stage d heart failure in the cardiac medical intensive care unit. Cardiopulm Phys Ther J. [Internet]. 2012 Sep; 23(3): 37–45. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3443468/

20. Fan E. Critical illness neuromyopathy and the role of physical therapy and rehabilitation in critically Ill patients. Respir Care. [Internet]. 2012 Jun; 57(6):933-44. Disponible en: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.873.1843&rep=rep1&type=pdf

21. Bein T, Bischoff M, Brückner U, Gebhardt K, HenzlerD, Hermes C, et al. S2e guideline: positioning and early mobilisation in prophylaxis or therapy of pulmonary disorders. Revision 2015: S2e guideline of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI). Der

Anaesthesist [Internet]. 2015; Suppl 1:S1-S26. Disponible en: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00101-015-0071-1.pdf

22. Prince SA, Gresty KM, Reed JL, Wright E, Tremblay MS, Reid RD. Individual, social and physical environmental correlates of sedentary behaviours in adults: a systematic review protocol. Syst Rev [Internet]. 2014; 3:120. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4207904/

23. Wang YT, Haines TP, Ritchie P, Walker C, Ansell TA, Ryan DT, et al. Early mobilization on continuous renal replacement therapy is safe and may improve filter life. Crit Care [Internet]. 2014; 18(4):R161. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4262200/

24. Satie Kawauchi T, Oliva de Almeida P, Rodrigues Lucy K, Bocchi EA, Zanetti Feltrim MI, Nozawa E. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. Rev Bras Cir Cardiovasc [Internet]. 2013; 28(3):338–46. Disponible en: http://www.bjcvs.org/pdfRBCCV/v28n3a08.pdf

25. Balas MC, Burke WJ, Gannon D, Cohen MZ, Colburn L, Bevil C. Implementing the awakening and breathing coordination, delirium monitoring/management, and early exercise/mobility Bundle into everyday care: opportunities, challenges, and lessons learned for implementing the ICU Pain, Agitation, and Delirium Guidelines. Crit Care Med [Internet]. 2013; 41(9 suppl 1):S116-27. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23989089

26. Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, Gosselink R, Spronk PE, Nollet F, et al. Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. Clin Rehabil [Internet]. 2015; 29(11):1051-1063. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25681407

27. Perme C, Kenji Nawa R, Winkelman C, Masud F. A Tool to Assess Mobility Status in Critically Ill Patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. Methodist Debakey Cardiovasc J [Internet]. 2014 Jan-Mar; 10(1): 41–49. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4051334/

28. Villamil Parra WA. Revisión Sistemática de la Eficacia del Ejercicio Físico en Paciente Adulto Hospitalizado en UCI. (Tesis de Maestría). Bogotá. Universidad Nacional de Colombia,

2016. Disponible en: http://bdigital.unal.edu.co/54295/1/wilderandresvillamilparra.2016.pdf

29. Corner EJ, Soni N, Handy JM, Brett SJ. Construct validity of the Chelsea critical care physical assessment tool: an observational study of recovery from critical illness. Crit Care [Internet]. 2014; 18(2):R55. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24669784

30. Mikacenic C, Hahn WO, Price BL, Harju-Baker S, Katz R, Kain KC, et al. Biomarkers of Endothelial Activation Are Associated with Poor Outcome in Critical Illness. PLoS ONE [Internet]. 2015; 10(10): 1-13. Disponible en: http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0141251

31. Renaud G, Llano-Diez M, Ravara B, Gorza L, Feng HZ, Jin JP, et al. Sparing of muscle mass and function by passive loading in an experimental intensive care unit model. J Physiol [Internet]. 2013 Mar 1; 591(Pt 5):1385-402. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3607878/

32. Shelly AG, Prabhu NS, Jirange P, Kamath A, Vaishali K. Quality of life improves with individualized home-based exercises in critical care survivors. Indian J Crit Care Med. 2017; 21:89-93.

33. 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. Copland DA, editor. PLoS ONE [Internet]. 2015; 10(7): e0130722. Disponible en: http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0130722

34. Nordon Craft A, Schenkman M, Edbrooke L, Malone DJ, Moss M, Denehy L, et al. The Physical Function Intensive Care Test: implementation in survivors of critical illness. Phys Ther [Internet]. 2014 oct; 94(10):1499-1507. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4183892/

35. Devlin JW, Pohlman AS. Everybody, every day: an “awakening and breathing coordination, delirium monitoring/management, and early exercise/mobility” culture is feasible in your ICU. Crit Care Med. 2014; 42(5):1280–1281.

36. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. Critical Care [Internet]. 2014. (18): 658. Disponible en:

https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-014-0658-y

37. Akkutuk Ongel E, Karakurt Z, Salturk C, Berk Takir H, Burunsuzoglu B, Kargin F, et al. How do COPD comorbidities affect ICU outcomes? Int J Chron Obstruct Pulmon Dis [Internet]. 2014 Oct;9:1187-1196. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4207568/

38. Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, Dubb R, Filipovic S, Flohr HJ, et al. Early mobilization of mechanically ventilated patients: a 1-day point- prevalence study in Germany. Crit Care Med 2014, 42(5):1178–1186.

39. Meyer MJ, Stanislaus AB, Lee J, Waak K, Ryan C, Saxena R, et al. Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilisation Score (SOMS) trial: a protocol for an international, multicentre, randomised controlled trial focused on goal-directed earl mobilisation of surgical ICU patients. BMJ Open. 2013;3(8):e003262.

40. Prince SA, Gresty KM, Reed JL, Wright E, Tremblay MS, Reid RD. Individual, social and physical environmental correlates on protocol. Syst Rev [Internet]. 2014; 3:120. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4207904/

41. 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. Copland DA, editor. PLoS ONE. 2015 Jul 1;10(7): e0130722

42. Jackson J, Ely EW, Morey MC, Anderson VM, Siebert CS, Denne LB, et al. Cognitive and physical rehabilitation of intensive care unit survivors: results of the RETURN randomized controlled pilot investigation. Crit Care Med [Internet]. 2012 Apr;40(4):1088-97. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3755871/