



“programa Arte y Talentos Especiales” Academia de Artes Guerrero

Jennifer Johana Alfonso Cuellar
Fisioterapeuta, Especialista en Terapia respiratoria en cuidado crítico.
Universidad Manuela Beltrán, Colombia. Programa de Fisioterapia.
ftjalfonso@hotmail.com

ACCIÓN DE LOS FISIOTERAPEUTAS EN SITUACIONES DE DESACONDICIONAMIENTO EN UNIDADES DE CUIDADO INTENSIVO

Action of physiotherapists in deconditioning in intensive care units

Fecha de recepción: 12 de septiembre de 2016 - Fecha de aprobación: 9 de febrero de 2017

RESUMEN

El desacondicionamiento físico es una situación de pérdida de condiciones fisiológicas y metabólicas de diversos sistemas ocasionada por la permanencia en reposo, afecta los desempeños y posibilidades funcionales de la persona, y se presenta de manera frecuente en personas en Unidades de Cuidado Intensivo (UCI). En dicho contexto se puede intervenir por programas de acción Fisioterapéutica. **Objetivo:** Revisar en la literatura reciente los aspectos que orientan la intervención del Fisioterapeuta en situaciones de desacondicionamiento en Unidades de Cuidado Intensivo. **Método:** Se realizó un estudio de revisión, de alcance descriptivo, a partir de consultas en bases de datos entre junio de 2014 y febrero de 2015 con artículos de texto completo. **Resultados:** Se encontraron 32 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y de ellos el 53% correspondieron a estudios de carácter experimental. Los enfoques de intervención se concentraron en estrategias dirigidas al entrenamiento de la capacidad aeróbica, la fuerza y resistencia muscular, el 25% de los artículos mostraron que pacientes que se intervenían Fisioterapéuticamente en Cuidados Intensivos tenían una mejoría significativa en la función pulmonar, el rendimiento muscular y en particular en el entrenamiento efectivo de la fuerza explosiva. **Conclusiones:** Producto de la revisión adelantada se encuentra que las intervenciones tempranas realizadas por profesionales en Fisioterapia permiten revertir las complicaciones generadas por la inmovilidad prolongada y estas se deben instaurar en las primeras 24 horas de internación del paciente.

PALABRAS CLAVE

Fisioterapia; cuidados críticos; desacondicionamiento físico; inmovilización.

ABSTRACT

Physical deconditioning is a physiological and metabolic loss of conditions that affects various systems due to the permanence of a person at rest. It affects their performance and functional possibilities and it is commonly found in intensive care units (ICU). In this context, this situation could be intervened with programs of physiotherapy action. **Objective:** to review the in recent literature the guidance elements for interventions made by Physiotherapists in situations of deconditioning in intensive care units. **Method:** A document review research was made, with a descriptive range, by consulting databases between June 2014 and February 2015. **Results:** In the research, 32 articles that met the inclusion criteria were found and 53% of them were experimental studies. Intervention approaches focused on strategies aimed at training aerobic capacity, muscular strength and endurance, 25% of these articles showed that patients who were involved of Physical Therapy in intensive care units had a significant improvement in lung function, muscle performance and particularly in the effective training of the explosive force. **Conclusions:** The research showed that early interventions made by professionals in Physiotherapy can reverse the complications caused by prolonged immobility and these should be implemented during the first 24 hours after the admission of the patient.

KEY WORDS

Physiotherapy; critical care; deconditioning, immobilization.

INTRODUCCION

El Síndrome de desacondicionamiento físico se define como el deterioro metabólico y sistemático del organismo, cuyas causas son la inmovilidad, el desuso y el reposo prolongado prescrito o inevitable, que genera limitaciones, deficiencias y discapacidades de quienes se han encontrado en una unidad de cuidados intensivos o en una situación de reposo por un tiempo prolongado (Cristancho, 2012). Estas deficiencias generan una disminución significativa en la movilidad, la fuerza, las transferencias, la tolerancia ortostática y la capacidad funcional, esta última se traduce en un factor relevante que impide el pronto destete ventilatorio. Mesejo (2006) reporta que otras de las consecuencias que desarrollan este cuadro clínico se deben no solo al fracaso multiorgánico, sino también al uso de corticoides y bloqueantes como coadyuvantes en el proceso de instauración de la miopatía, la malnutrición, especialmente la hipoalbuminemia y la hiperglucemia.

Cubillos, Bohorques, Martínez y Vargas (2008) cita que entre el 57% y el 87% de los pacientes que se encuentran en estado crítico han cursado con un cuadro clínico severo que afecta el sistema neuromuscular ocasionando patologías como las polineuropatías. En un estudio prospectivo en donde se estudiaron 5.915 pacientes con ventilación mecánica prolongada se consideró que aproximadamente el 44% de los pacientes presentan enfermedades neuromusculares y otras alteraciones como el síndrome de distress respiratorio agudo.

Céspedes et al (2010) también manifiesta que el síndrome de desacondicionamiento físico tiende a instaurarse a las 48 horas de inmovilización prolongada y se hace evidente en la musculatura respiratoria cuando por su debilidad muscular el paciente debe someterse a ventilación mecánica prolongada, hecho que ha sido demostrado con mediciones de la fuerza inspiratoria y mediante biopsias de diafragmas en pacientes donantes de trasplantes.

El síndrome de desacondicionamiento físico genera múltiples impactos en los diferentes sistemas corporales como el sistema nervioso, músculo esquelético cardiovascular pulmonar, gastrointestinal, genitourinario, endocrino, metabólico y tegumentario. El sistema cardiovascular pulmonar se altera ante la inmovilidad prolongada, generando aumento de la frecuencia cardíaca en reposo, secundaria a alteración del sistema nervioso autónomo y un aumento entre 30 y 40 latidos por encima de lo esperado ante la realización de actividades aeróbicas submáximas, lo que genera que se disminuya la diástole y por ende la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, por otro lado la posición decúbito disminuye el flujo sanguíneo, con una disminución en el retorno venoso y una caída del gasto cardíaco (Ruíz y Pardo, 2001).

A nivel respiratorio se observa una alteración en la capacidad vital con un patrón restrictivo por debilidad de musculatura costal y contractura de articulaciones costoesternales, disminuyendo la ventilación voluntaria máxima y generando cambios a nivel de la ventilación perfusión que predispone a infecciones respiratorias y atelectasias, esto se manifiesta en alteraciones biomecánicas que influyen sobre la horizontalización diafragmática, la expansión to-

rácica, disminución de la potencia muscular y la influencia de la gravedad afectando la función respiratoria (Cubillos et al, 2008).

Pardo (2001) como lo citó Segura (2013), demostró que una persona en inmovilización prolongada disminuye la tolerancia al ejercicio, presenta atrofia muscular, alterando la fuerza de torque en los músculos anti gravitatorios, lo que conlleva a una reducción en la eficacia de los elementos que favorecen la postura y el balance como consecuencia de una alteración en la producción de ATP por disminución de la síntesis proteica.

Gosselink, Jhonson, Dean, Norrenberg y Vicent (2008), concluyen que el Fisioterapeuta tiene una gran responsabilidad con este tipo de pacientes, ya que con una intervención temprana y asertiva, disminuyen las complicaciones neuromusculares, músculo esqueléticas, además de las complicaciones respiratorias desencadenadas durante la estancia en la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI), favoreciendo la reincorporación rápida del paciente a sus actividades cotidianas y disminuyendo el tiempo de convalecencia pos extubación.

Reconociendo la frecuencia del desacondicionamiento físico, sus causas e impacto sobre las condiciones pulmonares que trascienden en complicaciones en la función pulmonar, específicamente en el intercambio gaseoso, la relación ventilación perfusión y la oxigenación, no existe evidencia suficiente en la literatura, sobre el manejo fisioterapéutico con enfoque preventivo de las alteraciones en las funciones respiratorias y su impacto en de la realización del ejercicio que permita al enfermo restablecer sus habilidades para el buen desempeño en las actividades de la vida diaria.

El presente trabajo corresponde a una revisión documental con fuentes secundarias de información. Para el desarrollo de esta investigación se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Pubmed, Medline, Ebsco, Scencedirect, Bireme, PEDro y Springerlink, con los siguientes términos mesh: recuperación funcional y síndrome de desacondicionamiento físico, fisioterapia y síndrome de desacondicionamiento físico, síndrome de desacondicionamiento físico secundario a inmovilización prolongada. La búsqueda de estos artículos se desarrolló en el periodo comprendido entre Junio de 2014 a Febrero de 2015.

Como criterios de inclusión se plantearon investigaciones primarias desde ensayos clínicos, estudios de casos, Investigaciones experimentales, no experimentales, de revisión bibliográfica, descriptivos, secundarias a revisiones sistemáticas. Se seleccionaron artículos en texto completo provenientes de revistas indexadas encontrados en las bases de datos mencionadas, publicados entre 2000 y 2014.

Para la elaboración de este estudio no se tuvieron en cuenta cartas al editor, comentarios de artículos, estudios que provengan de literatura con bajo nivel de evidencia científica, ni trabajos que describan casos de pacientes con diagnósticos diferentes al síndrome de desacondicionamiento físico del paciente críticamente enfermo, estudios publicados con población pediátrica, con patologías de origen congénito o neurodegenerativas.

Para la recolección de los datos se tuvo en cuenta un instrumento de recolección de la información de fichas bibliográficas compuestas por el título del artículo, autores, nombre de la revista, volumen, número y año de publicación y posteriormente un resumen sobre los aspectos de complicaciones del desacondicionamiento en pacientes con estado crítico, o los resultados de intervenciones fisioterapéuticas establecidos en los artículos filtrados.

Se identificaron 175 artículos de los cuales se seleccionaron 32 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. De acuerdo con la tabla 1, de los 32 Artículos seleccionados, el 53% correspondieron a estudios de tipo experimental, el 28% fueron estudios de revisión y el 19% estudios de tipo descriptivo.

Tabla 1. Distribución de artículos según el tipo de estudio

Número de artículos	Tipo de estudio
17	Experimental
9	Revisión Sistemática
6	Descriptivo

Accion de los fisioterapeutas en unidades de cuidado intensivo

Los estudios realizados por autores como Snell, Stevens, Davenport y Van Ness, (2013), Barrera (2013), Clavero, Albuixech, Estalella y Díaz (2013), Chang, Huang, Lin, y Cheng. (2011), Chen, et al (2011). Doury-Panchout, Métivier, y Fouquet, B. (2014), Jones et al (2003), promueven estrategias terapéuticas dirigidas al entrenamiento de la capacidad aeróbica, la fuerza y la resistencia muscular generadas por la atrofia muscular. El 25% de los artículos muestran evidencia sobre mejoría de pacientes que participan en protocolos de tratamiento de rehabilitación en periodos comprendidos entre el tiempo de destete ventilatorio y seis meses.

Otros autores como Ling-Ling, et al (2006). Saggini, et al (2006), Clavero et al (2013), sometieron a entrenamiento de la capacidad aeróbica y de fuerza muscular con ejercicios submáximos a pacientes desacondicionados en la Uci, mostrando una mejoría significativa en la función pulmonar, el rendimiento muscular y en particular en el entrenamiento efectivo de la fuerza explosiva. Los estudios coinciden en que la semana uno de tratamiento es en donde se observa una mejoría significativa de estos componentes hasta en un 31% y en la semana cuatro se logra evidenciar avances en la recuperación funcional asociada a un mejor rendimiento en el consumo de Vo_2 máx. Fulcher, White (2000), observaron mejoría en el comportamiento de la frecuencia cardíaca, lactato de la sangre, la duración del ejercicio, y el esfuerzo percibido durante la realización de actividades vigorosas. Esto es de gran importancia en pacientes con debilidad muscular, ya que se incrementa el riesgo de deterioro de la limpieza por tos y por lo tanto el desarrollo de la neumonía y atelectasia. Kallet, (2011), Gosselink, et al . (2008).

El 3% de los artículos descritos por Jones, (2003), Gosselink, et al . (2008), Cubillos et al (2008), Cristancho (2012), Van den Berghe

et al (2006), Winkelman, (2007), Oquendo y Erazo (2013). Barrera (2013), Clíni y Ambrosino, (2005), França et al (2010), mostraron que al implementar un protocolo de movilización temprana en pacientes que se encuentran en unidades de cuidados intensivos que incluye ejercicios pasivos, activos asistidos manualmente y ejercicios activos motrices independientes en posición supina en las cuatro extremidades, iniciando a las 24 horas de conexión al ventilador mecánico, 2 veces al día, todos los días de la semana, actividades de movilización en cama, incluyendo posicionamiento en semiflower a 45° y paso cama sillón, mejoraba la condición física del paciente reflejada en una mayor independencia funcional, mayor flexibilidad y mayor movilidad, además favorece la prevención de atelectasias, disminuye el aumento y acumulación de secreciones en la vía aérea, previene el síndrome de desacondicionamiento físico y genera una aceleración en el tiempo para el destete ventilatorio de 5,5 días frente a 6,9 días, reflejándose en una disminución significativa en la estancia en la UCI, de 11,2 frente a 14,5 días . Grande, Bellido, Olguin y Rodríguez, (2010).

Al implementar estas recomendaciones se sugiere tener en cuenta la estabilidad hemodinámica del paciente tomando como referencia la frecuencia cardíaca en reposo, presión arterial sistólica, reserva adecuada inspiratoria demostrada por saturación de oxígeno mayor a 90% con fracción de oxígeno inspirado menor a 60%, sin signos de dificultad respiratoria, frecuencia respiratoria menor a 25 rpm. Saggini, et al (2006). Una vez retirada la sedación se sugiere además la evaluación de la fuerza muscular periférica en las 4 extremidades con el score del consejo médico de investigaciones CMR que da una puntuación de 0 (tetraplejía) a 60 (fuerza muscular normal), ya que se evidencia que al realizar movilización temprana en estos pacientes se observa una evolución significativa en ganancia de la fuerza muscular periférica. Clavero et al (2013).

Por otro lado, Martin, Davenport, Franceschi, y Harman. (2002). recomendaron evaluar la fuerza muscular respiratoria cada 3 días, midiendo la presión inspiratoria máxima (PIM) y la presión espiratoria máxima (PEmáx), el volumen residual y la capacidad pulmonar total, en pacientes estables en UCI, con el uso de un manómetro con válvula unidireccional, ya que durante la implementación de protocolos de movilización temprana se observó un aumento significativo en PImáx.

Dos artículos refieren la implementación de electroestimulación en una fase temprana en donde se recomendó la estimulación con una frecuencia de 35 a 50 Hz, ancho de pulso de 0,30 a 0,40 microsegundos, intensidad alta, duración de 30 a 60 minutos en cada sesión, favoreciendo la estimulación de grupos musculares flexores y extensores de cadera. Estos artículos mostraron evidencia significativa en mejoría de la fuerza muscular periférica, respiratoria, mejoría en el desarrollo de actividades funcionales y refieren disminución en el tiempo de estancia hospitalaria en la UCI. Abu-Khaber, Abouelela, y Abdelkarim, (2013), Needham, Truong y Fan (2009).

Dos artículos referenciaron que el cambio de posicionamiento cada 2 horas, de supino a prono mejora la ventilación perfusión, mejora en corto plazo la oxigenación, aumenta significativamente la relación Pao_2/Fio_2 , y permite reducir el trabajo respiratorio; al

exponer al paciente a un posicionamiento vertical, mejora los volúmenes pulmonares, además favorece la redistribución del edema y el aumento de la capacidad funcional especialmente en pacientes con Síndrome de Dificultad Respiratoria del Adulto, el artículo no refiere tiempos para mantener al paciente en estas posiciones. Segura, Martínez, Herrera, Medina y Mogollón, P. (2013). Ferrer, Bassi, y Torres, (2013).

Estos últimos autores, además mencionan el uso de camas oscilantes especializada por 5 días consecutivos en donde se promueven los cambios de posición, reportando una incidencia significativa menor en la neumonía de tipo nosocomial y aparición de atelectasias específicamente en pacientes con sepsis. Se encontró que al posicionar el paciente en sedente durante sesiones diarias, siete días a la semana hasta el momento de la salida en UCI, mostro cambios significativos en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, el cual consistió aumento de los valores al final de la intervención, respecto a los valores iniciales y una recuperación de estos valores a los 15 minutos post intervención, se observó también un aumento en la saturación de oxígeno y en la Pao₂, lo que permitió un destete ventilatorio precoz.

Por otra parte, el entrenamiento de los músculos respiratorios que permite mejorar la capacidad aeróbica debe estar asociado a la limpieza de las vías respiratorias, con el uso de técnicas manuales, mecánicas y tecnologías más recientes tales como mecánica de insuflación-exsuflación, de tal forma que se favorezca la mecánica

ventilatoria y la tos efectiva. El primer protocolo debe iniciar con limpieza de las vías aéreas, posicionamiento a 45° de la cabecera, utilizando un dispositivo que ofrece una resistencia en el momento de la inspiración, realizando de 6 a 8 repeticiones, con pausa de 5 a 10 minutos una vez al día, de 6 a 7 veces por semana, progresivamente se aumenta la resistencia de 1 a 2 cmH₂O, acompañado de actividades funcionales, el segundo protocolo consiste en trabajar en posición semiflower con un dispositivo de umbral inspiratorio con una carga de 40% de presión inspiratoria máxima del paciente, realizando 5 series de 10 repeticiones 2 veces al día acompañado de terapia convencional. Estas técnicas muestran una disminución de hasta 8 horas en procesos de destete ventilatorio, hubo mejoría significativa en presiones espiratorias y en volumen corriente secundaria al incremento de la fuerza muscular de la musculatura ventilatoria (Levine, et al., 2008, Sassoon, Zhu, y Caiozzo, 2004 Gayan et al., 2005).

Greenleaf (s.f.) recomienda también el uso de cicloergómetros para el entrenamiento de los músculos de las extremidades inferiores sin carga durante 5 minutos, todos los días, con el fin de mantener el pico VO₂ y la masa muscular, la fuerza y la resistencia muscular, además de mejorar elementos del síndrome de desacondicionamiento, tales como la propiocepción, el rendimiento psicológico, hipovolemia, el balance de agua, la composición corporal, y la tolerancia ortostática. La tabla 2 resume las estrategias y las técnicas recomendadas en la literatura revisada.

Tabla 2. Recomendaciones de implementación de técnicas en cada una de las estrategias terapéuticas.

Estrategias Terapéuticas	Técnicas Terapéuticas	Recomendación
Entrenamiento de la capacidad aeróbica	Ejercicios aeróbicos submáximos. Entrenamiento fuerza explosiva.	Iniciar con 40% de la Fc Máx. Iniciar desde el destete ventilatorio y continuar por 6 meses. Controlar signos vitales.
Movilización temprana.	Trabajar en posición supina: Ejercicios pasivos en las 4 extremidades. Ejercicios activos asistidos. Ejercicios asistidos manuales. Ejercicios de motricidad gruesa. Transferencias cama silla.	Iniciar a las 24 Horas de ventilación mecánica 2 veces al día con una frecuencia de 7 días por semana.
Entrenamiento de la fuerza y resistencia muscular	Ejercicios isométricos de músculos del Core	Cada 3 días medir la PIM y la PEM, volumen residual, la capacidad pulmonar total con manómetro de válvula unidireccional.
	Cicloergómetros para MMSS y MMII	Sin carga Duración 5 minutos Frecuencia 7 días a la semana
	Técnica mecánica de insuflación y exsuflación	6 a 8 repeticiones. Pausa de 5 a 10 min. Frecuencia 1 vez por día, 7 días a la semana. Aumentar progresivamente 1 a 2 cmH ₂ O acompañado de actividades funcionales.
	Limpieza de vías aéreas	Las veces que el paciente lo amerite
	Dispositivos de umbral respiratorio	Carga de 40% de Pimáx, aumentar progresivamente.

Electroestimulación	EMS en músculos flexores y extensores de cadera	Frecuencia entre 35 a 50 Hz. Ancho de pulso 0,30 a 0.40 microsegundos. Intensidad: alta. Duración 30 a 60 min.
Protocolos de posicionamiento	Posición semiflower con cabecera a 45°. Cambios de supino a prono. Camas oscilantes. Posición sedente largo y corto.	Tiempo en cada posición 2 horas desde la intubación y conexión al ventilador mecánico hasta la salida de UCI

CONCLUSIONES

Los resultados muestran diferentes estrategias terapéuticas orientadas a prevenir, manejar y revertir las consecuencias del reposo prolongado, dentro de estas se destaca el impacto de los protocolos de movilización temprana y el entrenamiento de la capacidad aeróbica, la fuerza resistencia muscular y actividades motrices independientes, además del posicionamiento en cama y las técnicas de fisioterapia respiratoria, ya que estos ejercicios ayudan a mejorar la capacidad y funcionalidad de los pacientes, restaurar su independencia física, específicamente en pacientes de difícil destete ventilatorio.

Se sugiere la realización de 2 sesiones diarias, los siete días de la semana, en sesiones de no más de 10 minutos, con monitoreo permanente de signos clínicos, ya que con estos ejercicios se logra aumentar los rangos de movilidad articular, prevenir la debilidad muscular o mejorar la fuerza resistencia de la musculatura del core y de las extremidades, que finalmente participa del proceso funcional de la bomba ventilatoria y permite la estabilización y el control postural, además se logra un impacto en el sistema cardiovascular y pulmonar, ya que se estimula un adecuado retorno venoso, aumentando la precarga, la postcarga, la contractibilidad cardíaca, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, optimiza los procesos oxidativos, favorece la prevención de atelectasias, disminuye la acumulación de secreciones de la vía aérea, lo que implica en una aceleración para el destete ventilatorio, una pronta recuperación funcional y una reincorporación rápida a las actividades cotidianas como se muestra en la tabla 2.

Autores como Cristancho(2012), Pardo (2001) Cubillos et al (2008), Erazo (2013), Barrera (2013), hacen referencia en sus publicaciones a los beneficios que se observan en pacientes críticamente enfermos y conciertan en que la Fisioterapia se realiza de forma segura, siempre y cuando el paciente presente estabilidad hemodinámica, ya que aumenta la proporción en la dada de alta y reducción en el costo y estancia hospitalaria.

Aunque existe pobre evidencia sobre el uso de la electroestimulación en una fase temprana se considera una modalidad terapéutica de gran utilidad ya que favorece el reclutamiento de las fibras musculares, evitando la disminución en el grosor de las fibras y composición de las mismas, esto previene significativamente la atrofia y la debilidad muscular generalizada, efectos generados por la estimulación neuromuscular que genera contracción pasiva de los músculos a través de impulsos eléctricos de baja tensión entregadas a través de electrodos colocados en la piel sobre los músculos, afirmación respaldada por Needham, Truong y Fan (2009), es importante esta-

blecer dentro del marco de las buenas prácticas, que el uso de estos equipos debe estar acompañado de retroalimentación constante del paciente hacia el Fisioterapeuta.

No obstante, la utilidad de camas oscilantes para la realización de protocolos de posicionamiento ha mostrado evidencia, en Colombia no se cuenta con este tipo de dispositivos terapéuticos que ayudarían a la movilización oportuna y fácil de pacientes adultos, que requieren ser pronados, con el fin de favorecer la relación ventilación perfusión y por ende mejorar significativamente la oxigenación y el intercambio gaseosos.

El uso de cicloergómetros y ejercicios sub máximos tienen impacto en el entrenamiento de los músculos de las extremidades superiores e inferiores, ya que facilita el reclutamiento muscular, promueve la movilidad articular y facilita movimientos funcionales, lo que permite mejorar o mantener el consumo de Voz, la fuerza y resistencia muscular, la propiocepción y el rendimiento físico, mejorar la tolerancia ortostática, ya que se estimula el sistema musculo esquelético como órgano efector de la respuesta motora, sin embargo se sugiere una revisión profunda de esta modalidad cinética en esta población, que aporte resultados confiables frente a los beneficios que ofrece.

El Síndrome de desacondicionamiento físico causado principalmente por la inmovilización prolongada, el desuso y otros factores asociados como el uso de fármacos y procesos sépticos, se instaura rápidamente en pacientes que se encuentran en las unidades de cuidados intensivos, considerándose como una polineuropatía de origen metabólico y tóxica de difícil diferenciación diagnóstica con la polineuropatía del paciente crítico.

Los estudios reportan que esta patología tiene repercusiones multisistémicas, que compromete principalmente el sistema musculo esquelético y cardiovascular pulmonar, que constituye una dependencia al soporte ventilatorio mecánico y una disminución en la funcionalidad e independencia y autonomía del paciente. Aunque la evidencia no muestra estudios altamente significativos se reporta que las intervenciones tempranas realizadas por profesionales en fisioterapia permite revertir las complicaciones generadas por la inmovilidad prolongada, plantea que sus acciones terapéuticas deben iniciar a las 24 horas de estancia del paciente en la UCI, encaminando sus objetivos terapéuticos a mantener y mejorar la movilidad articular, mejorar el desempeño muscular incluyendo la función diafragmática, mejorar la capacidad aeróbica, mejorar la oxigenación, la ventilación y el intercambio gaseoso y recuperar la funcionalidad del paciente, de tal manera que se disminuya los tiempos de exposición a la ventilación mecánica y días de hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos.

REFERENCIAS

- Abu-Khaber, H. A., Abouelela, A. M. Z., & Abdelkarim, E. M. (2013). Effect of electrical muscle stimulation on prevention of ICU acquired muscle weakness and facilitating weaning from mechanical ventilation. *Alexandria Journal of Medicine*, 49(4), 309-315.
- Barrera, M. A. M. (2013). Condición física y capacidad funcional en el paciente críticamente enfermo: efectos de las modalidades cinéticas. *CES Medicina*, 27(1), 53-66.
- Céspedes, J., Vera, R., De Barbieri, G., Daccarett, C., Silva, M., Aravena, M., & Olivares, O. (2010). Retiro de ventilación mecánica prolongada: experiencia de seis años con la aplicación de protocolo especializado. *Rev. chil. med. intensiv*, 25(1), 7-14.
- Clavero, G. V., Naváis, M. S., Albuixech, M. M., Ansa, L. C., Estalella, G. M., & Díaz-Prieto-Huidobro, A. (2013). Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enfermería Intensiva*, 24(4), 155-166.
- Cristancho W. (2012). Fisioterapia en la UCI Teoría, experiencia y evidencia. Bogotá, Colombia: Manual Moderno.
- Cubillos, V., Martínez, N. D. B., Nieto, S. P. M., & Morales, Z. J. V. (2008). MIOPATÍA DEL PACIENTE CRITICO. *Revista Movimiento Científico*, 2(1).
- Chang, M. Y., Chang, L. Y., Huang, Y. C., Lin, K. M., & Cheng, C. H. (2011). Chair-sitting exercise intervention does not improve respiratory muscle function in mechanically ventilated intensive care unit patients. *Respiratory care*, 56(10), 1533-1538.
- Chen, S., Su, C. L., Wu, Y. T., Wang, L. Y., Wu, C. P., Wu, H. D., & Chiang, L. L. (2011). Physical training is beneficial to functional status and survival in patients with prolonged mechanical ventilation. *Journal of the Formosan Medical Association*, 110(9), 572-579.
- Clini, E., & Ambrosino, N. (2005). Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respiratory medicine*, 99(9), 1096-1104.
- Doury-Panchout, F., Métivier, J. C., & Fouquet, B. (2014). VO₂ max in patients with chronic pain: The effect of a 4-week rehabilitation program. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 57(1), 1-10.
- Ferrer, M., Bassi, G. L., & Torres, A. (2013). Medidas prácticas para la prevención de la neumonía nosocomial. *Med Respir*, 6, 33-44.
- Finder Jd. Airway clearance modalities in neuromuscular disease. Disponible en internet desde: : <http://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2009.10.007>
- Fulcher, K. Y., & White, P. D. (2000). Strength and physiological response to exercise in patients with chronic fatigue syndrome. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69(3), 302-307.
- França, E. É. T. D., Ferrari, F., Fernandes, P., Cavalcanti, R., Duarte, A., Martinez, B. P., ... & Damasceno, M. C. P. (2010). Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 24(1), 6-22.
- Fulcher, K. Y., & White, P. D. (2000). Strength and physiological response to exercise in patients with chronic fatigue syndrome. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69(3), 302-307.
- Gayan-Ramírez, G., Testelmans, D., Maes, K., Rácz, G. Z., Cadot, P., Zádor, E., ... & Decramer, M. (2005). Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. *Critical care medicine*, 33(12), 2804-2809.
- Grande, M. G., Bellido, V. G., Olguín, G., & Rodríguez, H. (2010). Manejo de las secreciones pulmonares en el paciente crítico. *Enfermería Intensiva*, 21(2), 74-82.
- Greenleaf, J. E. (s.f.). Intensive exercise training during bed rest attenuates deconditioning. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(2), 207-215.
- Gosselink, R., Bott, J., Johnson, M., Dean, E., Nava, S., Norrenberg, M., ... & Vincent, J. L. (2008). Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients. *Intensive care medicine*, 34(7), 1188-1199.
- Jones, C., Skirrow, P., Griffiths, R. D., Humphris, G. H., Ingleby, S., Eddleston, J., ... & Gager, M. (2003). Rehabilitation after critical illness: a randomized, controlled trial. *Critical care medicine*, 31(10), 2456-2461.
- Kallet, R. H. (2011). Patient-ventilator interaction during acute lung injury, and the role of spontaneous breathing: part 1: respiratory muscle function during critical illness. *Respiratory care*, 56(2), 181-189.
- Martín, A. D., Davenport, P. D., Franceschi, A. C., & Harman, E. (2002). Use of inspiratory muscle strength training to facilitate ventilator weaning. *Chest*, 122(1), 192-196.
- Needham, D. M., Truong, A. D., & Fan, E. (2009). Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Critical care medicine*, 37(10), S436-S441.
- Ling-Ling, C., Li-Ying, W., Wu, C. P., Huey-Dong, W., & Ying-Tai, W. (2006). Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Physical Therapy*, 86(9), 1271.
- Oquendo Toro, S., Oquendo Toro, S., & Erazo Ángel, F. I. (2013). Efectividad de las modalidades cinéticas y el posicionamiento sobre el

desacondicionamiento físico y la capacidad funcional del paciente críticamente enfermo (Doctoral dissertation)..

- Ruiz, J. P., & Pardo, J. L. (2001). Síndrome de desacondicionamiento físico en el paciente en estado crítico y su manejo. *Revista Medicina*, 23(1), 29-34.
- Saggini, R., Vecchiet, J., Iezzi, S., Racciatti, D., Affaitati, G., Bellomo, R. G., & Pizzigallo, E. (2006). Submaximal aerobic exercise with mechanical vibrations improves the functional status of patients with chronic fatigue syndrome. *Europa medicophysica*, 42(2), 97-102. 7
- Sassoon, C. S., Zhu, E., & Caiozzo, V. J. (2004). Assist-control mechanical ventilation attenuates ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 170(6), 626-632.
- Segira, D. C., Martínez, V. L., Herrera, Y. R., Medina, C. R., & Mogollón, P. (2013). Movilización temprana, duración de la ventilación mecánica y estancia en cuidados intensivos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 61(4), 373-379.
- nell, C. R., Stevens, S. R., Davenport, T. E., & Van Ness, J. M. (2013). Discriminative validity of metabolic and workload measurements for identifying people with chronic fatigue syndrome. *Physical therapy*, 93(11), 1484.
- Stewart, J. M. (2009). Chronic fatigue syndrome: comments on deconditioning, blood volume and resulting cardiac function. *Clinical Science*, 118(2), 121-123.
- Winkelman, C. (2007). Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Critical care clinics*, 23(1), 21-34.