

**PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO CON AUMENTO DE FRECUENCIA Y
DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN UN PACIENTE CON DEBILIDAD
ADQUIRIDA EN UCI Y DESTETE PROLONGADO EN UN HOSPITAL DE ALTA
COMPLEJIDAD EN NARIÑO, COLOMBIA: UN REPORTE DE CASO.**

EXERCISE PRESCRIPTION WITH INCREASED FREQUENCY AND DURATION OF
THE INTERVENTION IN A PATIENT WITH ACQUIRED WEAKNESS IN ICU AND
PROLONGED WEANING IN A HIGH COMPLEXITY HOSPITAL IN NARIÑO,
COLOMBIA: A CASE REPORT.

Ft. Angie Juliana González Estacio

Ft. Ingrid Geraldin Ortega Palacios

Ft. Mayda Alejandra Jiménez Pérez

Ft. Natalia Cárdenas Ramírez

Especialización en fisioterapia cardiopulmonar

Programa de rehabilitación humana

Facultad de ciencias de la salud

Universidad del valle

Cali-Colombia

Resumen

El presente reporte de caso revela los efectos de la aplicación de un programa de movilización progresiva y ejercicio de frecuencia e intensidad moderada, en conjunto con distintas modalidades terapéuticas como electroestimulación y terapia manual en un paciente que cursa con debilidad adquirida en UCI y destete prolongado de ventilación mecánica secundarios a shock séptico por NAV.

Descripción del caso:

Paciente masculino de 67 años de edad, mestizo, procedente de Pasto, quien sufre un trauma craneoencefálico en región frontal izquierda, sometido a craneotomía descompresiva con posterior manejo en UCI bajo soporte ventilatorio invasivo, presentando una evolución tórpida por desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) con secundario choque séptico, lo cual prolonga su estancia en UCI, días de ventilación mecánica y lo lleva a desarrollar debilidad adquirida en UCI.

Se evaluó el impacto de la intervención en tres componentes: Excursión diafragmática (Ultrasonografía) y desempeño muscular respiratorio (NIF), desempeño muscular periférico (MRC) y movilidad funcional (PERME). Se realizó una evaluación comparativa, con una medición previa al inicio del plan de tratamiento y al final de la intervención en el séptimo día. En cuanto a la prescripción del ejercicio se desarrolló con una frecuencia de intervención moderada (>3 sesiones/semana), duración de 40 min e intensidad moderada valorada con escala de borg. Modalidades de tratamiento utilizadas: movilidad progresiva, cicloergometría, electroestimulación eléctrica neuromuscular y liberación diafragmática.

Conclusión:

La implementación de un programa individualizado de movilización progresiva de intensidad y frecuencia moderada combinado con diferentes modalidades de tratamiento, contribuye al destete de la ventilación mecánica y a la optimización de la condición física del paciente con debilidad adquirida en UCI incluso en el inicio tardío del tratamiento.

Palabras clave: Prescripción del ejercicio, movilidad, debilidad adquirida en UCI, Destete ventilatorio, Sepsis.

Introducción

El trauma craneoencefálico severo representa en Colombia una de las principales causas de muerte y discapacidad en los pacientes con trauma, los cuales a menudo requieren intervenciones quirúrgicas mayores que involucran sedación profunda, intubación traqueal y ventilación mecánica además de sufrir una supresión profunda del sistema inmunitario celular, aumentando el riesgo e incidencia de neumonía asociada a la ventilación (NAV)(1) entendida como toda neumonía intrahospitalaria que aparece a las primeras 48 horas después de recibir soporte ventilatorio invasivo, la cual representa una de las primeras causas de aumento de la morbilidad al ser uno de los principales predisponentes de septicemia y shock distributivo y en consecuencia prolongar el tiempo de ventilación mecánica así como la estancia hospitalaria en UCI, aumentando los gastos medicoquirúrgicos e imponiendo mayor carga a los pacientes y cuidadores, ocasionando limitaciones funcionales a largo plazo (2).

Se ha sugerido que en pacientes con enfermedades inflamatorias graves como la sepsis, la necrosis muscular debida a la respuesta inflamatoria, combinada con la inmovilidad del paciente, conducen a una rápida progresión de la atrofia muscular dentro de los primeros días de la estancia en la UCI (3), Vanzant et al. exponen dos fases de progresión de la sepsis una temprana dominada por el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y una tardía dominada por el síndrome de respuesta antiinflamatoria compensatoria (CARS), en la cual los pacientes presentan caquexia debido al catabolismo proteico excesivo (4), seguido de debilidad muscular generalizada, adicional a las consecuencias clínicas propias de la sepsis como lo son inestabilidad hemodinámica, alteración del nivel de conciencia, etc. Todos estos factores combinados contribuyen al difícil destete de la ventilación mecánica debido a que la atrofia muscular generalizada incluye a los músculos que participan en la respiración principalmente el diafragma (5).

Múltiples estudios han demostrado que la atrofia muscular temprana podría considerarse un signo clínico importante de falla orgánica que requiere una intervención precoz, por lo tanto, introducir la movilización en los pacientes con sepsis a lo largo de su estancia en la UCI puede resultar en la prevención del desarrollo y progresión de la pérdida de masa muscular; la literatura apoya a la movilización y al ejercicio como unas medidas preventivas, viables y eficaces contra la debilidad adquirida en UCI y resaltan sus beneficios en el destete del ventilador al acortar la duración de los días de ventilación mecánica, sin embargo en el paciente

que cursa con sepsis, existen múltiples barreras que limitan su desarrollo, especialmente en las etapas agudas donde más se ha documentado su efectividad y se carece de evidencia sólida que respalde el impacto de las mismas en estadios tardíos de la enfermedad (6)(7).

Debido a que los requerimientos de cada paciente que desarrolla debilidad adquirida en UCI son diferentes, se hace necesaria la individualización de su plan de intervención en materia de movilización y ejercicio, adecuando las distintas variables de intensidad, frecuencia, duración y tiempo de acuerdo a su propia tolerancia, por esta razón se ha estudiado la efectividad sobre la funcionalidad y el destete ventilatorio de diferentes estrategias de movilidad, además de la reciente ganancia de interés en la aplicación de métodos de rehabilitación complementaria en el paciente crítico.

La estimulación eléctrica neuromuscular (NMES por sus siglas en inglés), es un método factible que utiliza impulsos eléctricos para provocar contracciones musculares involuntarias y así reducir la pérdida de masa muscular, esta es la razón por la cual su uso es cada vez más frecuente en ambientes hospitalarios y UCI (8); adicionalmente también se ha estudiado la implementación de las modalidades de terapia manual en los cuidados cardio respiratorios del paciente hospitalizado, una de ellas es la liberación miofascial, una técnica capaz de devolver las fibras musculares a su longitud normal obteniendo una contracción más efectiva, que al ser aplicada al diafragma mejora su movilidad y por lo tanto mejora la mecánica respiratoria (9).

El presente reporte de caso tiene como objetivo mostrar los efectos de la aplicación de un programa de movilización y ejercicio basado en el aumento de la frecuencia, intensidad y duración de la intervención, combinado con modalidades terapéuticas como electroestimulación y terapia manual en un paciente que cursa con debilidad adquirida en UCI y destete prolongado de ventilación mecánica secundarios a shock séptico por NAV.

Caso clínico

Paciente masculino de 67 años de edad, mestizo, el cual se desempeñaba como trabajador independiente reciclador, procedente de Pasto. Ingresa al servicio de urgencias de la Fundación Hospital San Pedro como urgencia vital el 24/03/2023 debido a que presentó caída desde primer piso sin altura especificada, ocasionando trauma directo en región frontal izquierda con depresión de su estado de conciencia Glasgow de 6/15, al ingreso realizan intubación orotraqueal, con el objetivo de asegurar vía aérea. Se le realiza neuroimagen diagnóstica mediante TAC, evidenciando hematoma subdural frontoparietotemporal derecho con efecto de masa, desplazamiento de línea media de 12 mm, documentando colección hemática en espacio subdural aproximadamente de 100 cc, valorado por equipo de neurología quien refiere necesidad de intervención quirúrgica.

El paciente es sometido a craneotomía descompresiva para drenaje de hematoma subdural con plastia de duramadre quien posteriormente es trasladado a unidad de cuidados intensivos para monitorización neurológica, hemodinámica y respiratoria estricta, inicialmente se instauran maniobras de neuroprotección con metas de sedación de Rass -5 e instauración de parámetros de protección pulmonar, ingresa con calificación de Apache 18 puntos y SOFA 8.

El día 01/04/2023 se evidencia signos de SIRS (Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) activos, picos febriles de 38°C, hemograma con Leucocitosis 19,600, se inicia manejo antibiótico, posteriormente con complicación importante por choque séptico de foco pulmonar identificado en panel neumónico el cual fue positivo para, H.influenza y Staphylococcus aureus, con necesidad de soporte vasopresor dual norepinefrina y vasopresina para mantenimiento de presión arterial media y estabilidad hemodinámica.

Paciente con evolución neurológica favorable presenta Glasgow de 10/15, alertable, conecta con el medio, obedece órdenes ejecutivas simples, sin embargo debido a las múltiples complicaciones y comorbilidades como septicemia no resuelta, además de su estancia prolongada desarrolla debilidad muscular adquirida en UCI, con un patrón de tos inefectivo sin posibilidad de defensa de vía aérea y necesidad de soporte ventilatorio con destete prolongado, razón por la cual es llevado a procedimiento quirúrgico para traqueostomía a su treceavo día de ventilación mecánica invasiva (07/04/2023).

Hallazgos clínicos inicial

Paciente género masculino de 67 años de edad en el día 26 de estancia hospitalaria y soporte ventilatorio invasivo, quien presenta vía aérea artificial dada por traqueotomía, hemodinamicamente con requerimiento de soporte vasopresor noradrenalina, Dominio neurológico: Paciente alerta, Glasgow 11/15, ausencia de dolor, a la valoración de tono: sin resistencia al movimiento pasivo, hemiparesia izquierda, Dominio Cardiovascular/Pulmonar: signos vitales: FC: 80 lpm FR: 16 rpm TA 128/80 mmHg SatO2 93% en reposo, semiología pulmonar: Auscultación con murmullo vesicular disminuido en bases con estertores finos bibasales, tórax simétrico, Dominio musculoesquelético: Arcos de movilidad articular conservados, fuerza muscular global disminuida con pérdida de masa muscular y pobre control cefálico y axial. Cabe resaltar que, debido a la evolución tórpida del shock distributivo y labilidad hemodinámica, el paciente recibió únicamente intervenciones pasivas de movilidad articular y alineación postural en cama no mayores a 15 minutos de duración sin periodicidad a lo largo de su hospitalización hasta la valoración fisioterapéutica inicial.

Intervención

Se realizó una intervención multimodal integral desde el área de fisioterapia en cuidado crítico consistente en movilización temprana y cicloergometría, combinada con electroestimulación neuromuscular (EMS); tuvo una duración de 7 días, realizándose una sesión diaria de 40 minutos cada una con monitoria hemodinámica y ventilatoria continua, acompañados según tolerancia del paciente con liberación miofascial diafragmática.

Medidas de resultado

Se evaluó el impacto de esta intervención en dos ejes principales: Destete de la ventilación mecánica y desempeño físico y movilidad funcional a través de 3 componentes: La excursión diafragmática y desempeño muscular respiratorio, el desempeño muscular periférico y la movilidad funcional, respectivamente.

-Excursión diafragmática medida mediante Ultrasonografía.

La ultrasonografía herramienta no invasiva, novedosa en la valoración anatómica y funcional del diafragma, parámetros como: desplazamiento, grosor, y excursión diafragmática, pueden determinar disfunción diafragmática, atrofia, y esfuerzo respiratorio en los pacientes ventilados de forma mecánica.

-Desempeño muscular respiratorio: Medición de presión Inspiratoria Máxima en Ventilación mecánica (NIF) la presión inspiratoria máxima es considerada un buen parámetro para éxito de destete. Valores de PIM < a -30 cmH₂O, valores mayores de -20 cmH₂O indica destete fallido.

-Desempeño muscular periférico: Escala Medical Research Council (MRC).

Esta escala valora y puntúa la fuerza de tres grupos musculares de cada extremidad: miembros superiores (abductores de hombro, flexores de codo, extensores de muñeca) e inferiores (flexores de cadera, extensión de rodilla, dorsiflexores de tobillo) cada músculo evaluado se puntúa en un rango de 0 a 5. Para una puntuación: 60 (fuerza muscular normal en las cuatro extremidades) valor debajo de 48 (debilidad adquirida en UCI). (10)

-Movilidad Funcional: Escala Perme Score. Contiene 15 ítems agrupados en 7 categorías: estado mental, barreras potenciales para la movilidad, fuerza funcional, movilidad en cama, transferencias, marcha y resistencia. La puntuación varía de 0 a 32; utiliza un rango máximo de 2 a 4 puntos para cada uno de los 15 ítems incluidos. Un puntaje total alto indica pocas barreras para la movilidad y que se requiere mínima asistencia para actividades de movilidad. (11)

Dichas mediciones se realizaron antes de la intervención y después de los 7 días mencionados, adicionalmente también se mencionan los días de ventilación mecánica del paciente y la progresión hasta el destete ventilatorio.

Descripción de la Intervención

La intervención se estandarizó con una duración de 40 minutos totales distribuidos en 10 minutos de calentamiento con movilidad articular y transferencias y transiciones, 20 minutos de fase central correspondientes a cicloergómetro manual y electroestimulación y 10 minutos de vuelta a la calma con ejercicios respiratorios de reeducación diafragmática.

Se realizó movilidad activo asistida con progresión a activa libre en cada segmento articular y se tomó como punto de partida para la progresión en transferencias y transiciones la calificación inicial de la escala Perme, avanzando en las mismas de acuerdo a tolerancia del paciente.

La intensidad del ejercicio en cicloergómetro fue prescrita por percepción de esfuerzo según la escala de Borg, teniendo como metas una percepción de esfuerzo no mayor a 13/20 (algo fuerte), de igual manera se tuvo en cuenta la aparición de signos de dificultad respiratoria, inestabilidad hemodinámica y la calificación de disnea según la escala de Borg modificada para la suspensión o modificación de la intensidad de la intervención permitiendo una calificación de disnea no mayor a 2/10 (leve). El tipo de entrenamiento elegido fue un entrenamiento de

tipo interválico dado el desacondicionamiento físico severo y la consecuente alta fatigabilidad del paciente, planteando unas metas de trabajo inicial de 30 segundos de trabajo por 2 minutos de descanso sin imposición de resistencia adicional.

La electroestimulación neuromuscular se realizó a través de un dispositivo portátil de dos canales, en modalidad sincrónico PW: 120, PR: 50, RAMPA: CON: 10, REL: 30, aplicada a musculatura estabilizadora de tronco como abdominales y erectores espinales.

En la fase de vuelta a la calma se realizaron ejercicios de reeducación del patrón diafragmático e inspiración profunda, además se realizaron dos sesiones adicionales de terapia manual / liberación miofascial diafragmática.

Durante el primer y segundo día de intervención se modificaron los tiempos de trabajo de la fase central con cicloergometría a 15 segundos de trabajo por 2 minutos de descanso, debido a la baja tolerancia del paciente al ejercicio, refiriendo una disnea y percepción de esfuerzo en reposo con calificaciones de 0/10 (Nada en absoluto) y 6/20 (Sin esfuerzo) respectivamente, que al esfuerzo aumentaron a 2/10 (disnea Leve) y 13/20 percepción de esfuerzo Algo fuerte por lo que se acortó tiempo de trabajo, hemodinámicamente la frecuencia cardiaca aumentó como respuesta al ejercicio manteniéndose en rangos de seguridad esperados. Se aplicó EMS en la musculatura estabilizadora de tronco, 10 minutos en recto anterior y 10 minutos en oblicuos con adecuada tolerancia, el paciente persistía dependiente de soporte ventilatorio invasivo en su 26 día bajo modalidades duales en alternancia a cortos periodos de modalidades espontáneas. Se realizó una intervención por día desde sedente en cama.



Fuente: Elaboración propia.

En el tercer y cuarto día se logró una mayor tolerancia al ejercicio por parte del paciente progresando en los tiempos de trabajo de la fase central con duración a 25 segundos de trabajo por 2 minutos de descanso, refiriendo una percepción de esfuerzo de 11/20 (Leve) y sin presentar disnea con las variables hemodinámicas en metas. La electroestimulación se aplicó en musculatura estabilizadora de columna en paravertebrales dorsales y lumbares con duración de 10 minutos cada región respectivamente. Se realizaron dos intervenciones diarias consistentes en el protocolo estipulado y una segunda sesión de liberación miofascial diafragmática. Se logró transición a sedente al borde de cama con tolerancia y en el cuarto día se logró la liberación exitosa del soporte ventilatorio invasivo con paso a oxigenoterapia de alto flujo a través de la interfaz para traqueostomía Optiflow con un Índice de Rox inicial de 6.9.



Fuente: Elaboración propia.

En el quinto y sexto día de intervención se progresó en la intensidad el ejercicio con una duración en la fase central de 40 segundos de trabajo por 2 minutos de descanso con adecuada tolerancia, sin presencia de disnea y una percepción de esfuerzo final calificada en escala de Borg como 11/20 (Leve), sin inestabilidad hemodinámica. Se aplicó EMS en musculatura abdominal en recto anterior y oblicuos con duración de 10 minutos en cada grupo muscular respectivamente, se avanzó a transiciones por fuera de cama a sedente en sillón con tolerancia. Se realizaron dos intervenciones diarias consistentes en el protocolo estipulado y una segunda sesión de liberación miofascial diafragmática. El paciente recibió oxigenoterapia de alto flujo hasta el sexto día con un índice de Rox final de 12.4 con el que se decide paso a oxigenoterapia convencional mediante tienda de traqueostomía y se inician ejercicios de decanulación en compañía de fonoaudiología.



Fuente: Elaboración propia.

En el séptimo y último día de intervención se logró una duración final de los tiempos de entrenamiento de fase central de 45 segundos de trabajo por 2 minutos de descanso trabajando desde sedente en sillón con una percepción de esfuerzo final leve calificado en 11/20 según escala de Borg y presentando disnea leve durante el esfuerzo Borg 2/10 sin inestabilidad hemodinámica. La electroestimulación se aplicó en musculatura estabilizadora de columna en paravertebrales dorsales y lumbares con duración de 10 minutos cada región respectivamente y se logró transición a bípedo con asistencia moderada, adicionalmente cabe mencionar que su traqueostomía fue ocluida por primera vez con tolerancia soportándose con oxigenoterapia de bajo flujo mediante cánula nasal.



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

	Pre intervención		Post Intervención	
FUNCIÓN DIAFRAGMÁTICA Y DESEMPEÑO MUSCULAR RESPIRATORIO	Excursión Diafragm ática derecha: 9 mm	Excursión Diafragmáti ca izquierda: 29mm	Excursión Diafragmátic a derecha: 9.2 mm	-Excursión Diafragmátic a izquierda: 33mm
	NIF: -15		NIF: -23	
DESEMPEÑO MUSCULAR PERIFÉRICO	-MRC DERECHO: 16/30 -MRC IZQUIERDO: 13/30 -MRC Total: 29/60		-MRC DERECHO: 22/30 -MRC IZQUIERDO: 16/30 -MRC Total: 38/60	
MOVILIDAD E INDEPENDENCIA FUNCIONAL	- Perme Score: 5/32		- Perme Score: 14/32	

Discusión

El presente reporte de caso logra mostrar los resultados de la aplicación un programa de movilidad progresiva y ejercicio, combinado con diferentes modalidades terapéuticas sobre el destete de la ventilación mecánica y el aumento de la capacidad funcional en un paciente con debilidad adquirida en UCI, determinada por una calificación inicial de 29/60 en la Escala Medical Research Council (MRC), aunque cabe mencionar que a pesar de ser una medida confiable y ampliamente utilizada para la medición del desempeño muscular en unidad de cuidado intensivo, carece de evidencia sólida que respalde su utilidad en pacientes con injuria cerebral como el paciente del estudio, el cual poseía deficiencias neuromusculares propias de la enfermedad (Hemiparesia) que pudieron afectar su desempeño en la prueba, esto es similar a lo encontrado por Vanhoutte et. al. los cuales concluyen que MRC podría no ser una herramienta aplicable para discriminar los diferentes grados de debilidad muscular en pacientes con diversas enfermedades neuromusculares, no obstante, al realizar la búsqueda literaria sobre medidas de evaluación de movilidad funcional en UCI para pacientes con injuria neuromuscular se encontró un vacío en el conocimiento que abre las puertas hacia su futura investigación (12).

El desempeño de la musculatura respiratoria fue medido por los resultados de la PIM durante la ventilación mecánica obteniendo un valor inicial de -15 que al cuarto día de intervención mejoró a un valor aceptable de -23 con el cual se destetó al paciente de la ventilación exitosamente, además de la medición de las características dinámicas del diafragma como la excursión a través de ultrasonografía para predecir el éxito en el destete de la ventilación e identificar presencia de disfunción diafragmática, obteniendo resultados iniciales de 9 mm en hemidiafragma derecho y 29 mm en hemidiafragma izquierdo cuyas mediciones post intervención después de 3 días de retiro de soporte ventilatorio resultaron en 9.2 mm para hemidiafragma derecho y 33 mm en hemidiafragma izquierdo respectivamente, esto es similar a lo encontrado por Laguado-Nieto Et.al, quienes demostraron que la medición de la dinámica diafragmática y los parámetros de espesor podrían predecir el éxito de la extubación en pacientes críticos en Colombia con base en el hallazgo de disfunción diafragmática determinada por mediciones <10mm de excursión con buenas propiedades psicométricas de sensibilidad pero con solo un 25% de especificidad lo cual explicaría el éxito en el retiro ventilatorio del paciente estudiado pese a la obtención de mediciones inferiores al límite aceptable de excursión en hemidiafragma derecho (13), además es importante mencionar que

también se utilizó el seguimiento ecoguiado de la excursión diafragmática para evaluar el impacto de la intervención realizada, encontrando resultados positivos al observar la mejora en 4 puntos de excursión en hemidiafragma izquierdo, siendo este uno de los primeros estudios donde se aplica la ultrasonografía para este fin.

La prescripción del ejercicio en el paciente tuvo como eje central al aumento de la frecuencia, intensidad y duración de intervención de movilidad y ejercicio, aplicando un programa estructurado de moderada intensidad y alta frecuencia durante 7 días obteniendo resultados favorables evidenciados en mejoría de la función muscular respiratoria, periférica e independencia y movilidad funcional, además de lograr un destete ventilatorio exitoso después de 26 días de ventilación mecánica invasiva, estos resultados concuerdan con lo encontrado por Ruo-Yan Wu Et. Al quienes realizaron una revisión sistemática y metaanálisis para investigar los efectos de diferentes tipos y frecuencias de intervención fisioterapéutica y su prescripción óptima para favorecer el destete ventilatorio en pacientes críticamente enfermos, concluyendo que la rehabilitación con movilidad progresiva de intensidad moderada/alta es recomendable para disminuir los días de ventilación mecánica, sin embargo destacan que no hubo diferencias significativas en el destete ventilatorio entre los resultados de intervenciones de intensidad moderada versus alta intensidad, lo cual en conjunto con los resultados obtenidos en nuestro estudio, puede apoyar la aplicación de programas de rehabilitación que se adecuen a las necesidades del paciente y a los recursos disponibles en materia de equipamiento y personal asistencial, proponiendo intervenciones periódicas efectivas e individualizadas con frecuencia mayor a 4 días por semana. Además, en el presente estudio se evidencian los resultados positivos de la aplicación de este tipo de intervenciones incluso en estadios crónicos y tardíos de la debilidad adquirida en UCI sobre la cual hay escasa evidencia documentada (14).

Debido a las consecuencias devastadoras sobre los diferentes sistemas y el aumento de la morbimortalidad que trae la debilidad adquirida en UCI, se hace importante diseñar intervenciones integrales que contrarresten en la mayor medida posible dichos efectos, más aún cuanto el tiempo de instauración de la misma es prolongado. En el presente estudio se implementaron modalidades terapéuticas complementarias como electroestimulación y liberación miofascial diafragmática al protocolo de intervención como coadyuvantes para mejorar la funcionalidad del paciente, obteniendo resultados beneficiosos, esto es similar a lo encontrado por Verceles Et. al en el estudio ExPres, donde combinaron movilidad con

suplementación rica en proteína y electroestimulación mostrando buenos resultados en la mitigación de la pérdida de masa muscular de las extremidades inferiores y menos delirio en los pacientes UCI con ventilación mecánica, sin embargo es importante aclarar que los grupos musculares donde se aplicó la estimulación eléctrica neuromuscular fueron diferentes al presente estudio, enfocando su aplicación en la musculatura de miembro inferior lo cual adicionado a la suplementación rica en proteína podría explicar sus resultados en materia de ganancia de fuerza (15). Adicionalmente se complementó el protocolo de movilidad con sesiones de liberación miofascial diafragmática con el objetivo de ayudar a mejorar la mecánica postural y respiratoria del paciente, obteniendo resultados favorables evidenciados en una rápida progresión del destete ventilatorio y demás soportes de oxigenoterapia hasta llegar a la oclusión completa de la traqueostomía y reeducación del patrón diafragmático, además de la ganancia de capacidad de adopción con mínima asistencia de posturas anti gravitatorias como el sedente al borde de cama o sillón con buen control postural, estos resultados son similares a los encontrados por Rocha et al. donde demostraron que la inducción miofascial mejora la movilidad del diafragma, la tolerancia al ejercicio y la capacidad respiratoria en personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). (16)

Una de las limitaciones a mencionar del presente estudio es que a pesar de que la aplicación del programa de rehabilitación integral tuvo resultados ampliamente beneficiosos en el paciente, debido a la heterogeneidad de las intervenciones aplicadas en conjunto se hace difícil discriminar a cuál de las mismas se le atribuye mayor influencia sobre dichos resultados positivos, hace falta profundizar en la investigación del impacto de las diferentes modalidades aplicadas por separado en pacientes con debilidad adquirida en UCI en estadios avanzados para valorar su verdadero impacto individual.

Conclusión

La implementación de un programa individualizado de movilización progresiva de intensidad y frecuencia moderada combinado con diferentes modalidades de tratamiento, contribuye al destete de la ventilación mecánica y a la optimización de la condición física del paciente con debilidad adquirida en UCI incluso en el inicio tardío del tratamiento.

Puntos clave y aporte al conocimiento

- La prescripción individualizada de programas de movilidad y ejercicio de intensidad y frecuencia moderada incluso con inicio tardío de la intervención tienen un impacto favorable sobre la liberación de la ventilación mecánica y movilidad funcional del paciente que cursa con debilidad adquirida en UCI secundaria a sepsis.
- Las mediciones ecoguiadas de las propiedades dinámicas del diafragma como la excursión podrían ser una herramienta segura y precisa a la cabecera del paciente para realizar seguimiento a las intervenciones fisioterapéuticas.
- Las modalidades terapéuticas como la estimulación eléctrica neuromuscular y terapia manual diafragmática pueden ser herramientas seguras y eficaces para complementar los programas de movilidad en unidad de cuidado intensivo.

Bibliografía

1. Li Y, Liu C, Xiao W, Song T, Wang S. Incidencia, factores de riesgo y resultados de la neumonía asociada al ventilador en la lesión cerebral traumática: un metanálisis. *Neurocrit Care* [Internet]. 2020 [citado el 30 de junio de 2023];32(1):272–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31300956/>.
2. Windisch W, Dellweg D, Geiseler J, Westhoff M, Pfeifer M, Suchi S, et al. Destete prolongado de la ventilación mecánica. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2020 [citado el 30 de junio de 2023];117(12):197–204. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32343653/>.
3. Liu K, Shibata J, Fukuchi K, Takahashi K, Sonoo T, Ogura T, et al. Momento óptimo de introducción de la terapia de movilización para pacientes de la UCI con sepsis. *J Cuidados Intensivos* [Internet]. 2022;10(1):22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40560-022-00613-8>.
4. Vanzant EL, López CM, Ozrazgat-Baslanti T, et al. Síndrome de inflamación persistente, inmunosupresión y catabolismo después de un trauma cerrado severo. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(1):21–9. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182ab1ab5>
5. Dong Z, Liu Y, Gai Y, Meng P, Lin H, Zhao Y, et al. La rehabilitación temprana alivia la disfunción del diafragma inducida por la ventilación mecánica prolongada: un estudio de control aleatorio. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2021;21(1):106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-021-01461-2>
6. Watanabe S, Liu K, Morita Y, et al. Cambios en las barreras para implementar la movilización temprana en la unidad de cuidados intensivos: un estudio de cohorte retrospectivo de un solo centro. *Nagoya J Med Sci*. 2021;83(3):443–64. <https://doi.org/10.18999/nagjms.83.3.443> .
7. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al. Consenso de expertos y recomendaciones sobre criterios de seguridad para la movilización activa de adultos críticamente enfermos ventilados mecánicamente. *Cuidado crítico*. 2014;18(6):658. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0658-y> .
8. Patsaki I, Gerovasili V, Sidiras G, Karatzanos E, Mitsiou G, Papadopoulos E, et al. Efecto de la estimulación neuromuscular y la rehabilitación individualizada sobre la fuerza muscular en sobrevivientes de la Unidad de Cuidados Intensivos: un ensayo

- aleatorio. J Crit Care [Internet]. 2017 [citado el 30 de junio de 2023];40:76–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28364678/F>
9. Campos DR, Bueno TBC, Anjos JSGG, Zoppi D, Dantas BG, Gosselink R, et al. La estimulación eléctrica neuromuscular temprana además de la movilización temprana mejora el estado funcional y disminuye los días de hospitalización de los pacientes críticos. Crit Care Med [Internet]. 2022 [citado el 30 de junio de 2023];50(7):1116–26. Disponible en: https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2022/07000/Early_Neuromuscular_Electrical_Stimulation_in.9.aspx
10. Wilches E. Medición en Fisioterapia Cardiopulmonar. Editorial ECOE. 2021.
11. Wilches Luna EC, Hernández NL, Siriani de Oliveira A, Kenji Nawa R, Perme C, Gastaldi AC. Perme ICU Mobility Score (Perme Score) y la ICU Mobility Scale (IMS): traducción y adaptación cultural para el idioma español. Colomb Med [Internet]. 2018 [citado el 30 de junio de 2023];49(4):265–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25100/cm.v49i3.4042>
12. Vanhoutte EK, Faber CG, van Nes SI, Jacobs BC, van Doorn PA, van Koningsveld R, et al. Modificación del sistema de calificación del Consejo de Investigación Médica a través de análisis Rasch. Cerebro [Internet]. 2012 [citado el 30 de junio de 2023];135(Pt 5):1639–49. Disponible en: <https://academic.oup.com/brain/article/135/5/1639/304269>
13. Laguado-Nieto MA, Roberto-Avilán SL, Naranjo-Junoy F, Meléndez-Flórez HJ, Lozada-Martinez ID, Domínguez-Alvarado GA, et al. La dinámica diafragmática y los parámetros de espesor evaluados por ultrasonografía predicen el éxito de la extubación en pacientes críticos. Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med [Internet]. 2023;17:11795484231165940. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/11795484231165940>
14. Wu RY, Yeh HJ, Chang KJ, Tsai MW. Efectos de diferentes tipos y frecuencias de rehabilitación temprana en el destete del ventilador entre pacientes en unidades de cuidados intensivos: una revisión sistemática y metanálisis. PLoS Uno [Internet]. 2023 [citado el 30 de junio de 2023];18(4):e0284923. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0284923>
15. Verceles AC, Serra M, Davis D, Alon G, Wells CL, Parker E, et al. Combinación de ejercicio, suplementos de proteínas y estimulación eléctrica para mitigar el desgaste muscular y mejorar los resultados para los sobrevivientes de enfermedades críticas: el

estudio ExPrES. Corazón Pulmón [Internet]. 2023 [citado el 30 de junio de 2023];58:229–35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36473808/>

- 16.** Fereydounnia S, Shadmehr A, Tahmasbi A, Salehi RS. La comparación de la efectividad de la fisioterapia respiratoria más la terapia de liberación miofascial frente a la fisioterapia respiratoria sola en los parámetros cardiorrespiratorios en pacientes con COVID-19. Int J Ther Masaje Corporal [Internet]. 2022 [citado el 30 de junio de 2023];15(1):4–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3822/ijtmb.v14i4.691>