

Artículo de Revisión:

Fisioterapia, ventilación mecánica y nutrición en paciente obeso crítico. Una revisión literaria

Physiotherapy, mechanical ventilation and nutrition in critical obese patient, A review of the literature

Acceso abierto

Citación

Díaz N., Hidalgo J., Villegas N., Rivadeneira X., Torres E., Campos N., Vera E., Vera D. Fisioterapia, ventilación mecánica y nutrición en paciente obeso crítico. Una revisión literaria. *INSPILIP* 2024, Vol. 8, Número 26

Revista científica INSPILIP.
Volumen 8, Número 26;
Septiembre - Diciembre 2024.

El autor declara estar libre de cualquier asociación personal o comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo, así como el haber respetado los principios éticos de investigación, como por ejemplo haber solicitado las autorizaciones de la institución donde se realizó el estudio, permiso para utilizar los datos, consentimientos informados y en caso de tratarse de estudio observacionales y ensayos clínicos, autorización de un CEISH, ARCSA, Medio Ambiente, entre otros, de acuerdo a la categoría. Además, la licencia para publicar imágenes de la o las personas que aparecen en el manuscrito. Por ello INSPILIP no se responsabiliza por cualquier afectación a terceros, tampoco el INSPI como entidad editora, ni el Editor, la responsabilidad de la publicación es de absoluta responsabilidad de los autores.

Patricio Vega Luzuriaga
EDITOR EN JEFE

- ① Noemí Georgina Díaz Meneses ^a, ngdiazm@ube.edu.ec
- ① Javier Aquiles Hidalgo Acosta ^b, * jahidalgoacosta@hotmail.com
- ① Nancy Odalia Villegas Torres ^c, gnancy.villegas.torres@hotmail.com
- ① Xavier Antonio Rivadeneira Bello ^d, xavierrxx@gmail.com
- ① Erick David Torres Ortiz ^e, ed.torres1995@hotmail.com
- ① Natalia Andrea Campos Ordóñez ^f, naty14_08@hotmail.com
- ① Esther María Vera Plaza ^g, estherverap1969@gmail.com
- ① Dennys Fabián Vera Alay ^g, dennysfabianveraalay@hotmail.com

- a. Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Guayas, Ecuador.
- b. Investigador independiente, Guayaquil, Ecuador.
- c. Ministerio de Educación Unidad Educativa Fiscal Especializada Carlos Baidal Tircio, Guayaquil, Ecuador.
- d. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- e. Hospital Clínica Alcívar, Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- f. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón, Guayas, Ecuador.
- g. Hospital Naval de Guayaquil, Guayaquil, Guayas, Ecuador.

*Correspondencia: Javier Aquiles Hidalgo Acosta; Email: jahidalgoacosta@hotmail.com

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: Los autores declaran haber contribuido en idea original (JAHA), parte metodológica revisión sistemática (NOVT, NGDM), redacción del borrador (XARB, EDTO, NACO) y redacción del artículo (EMVP, DFVA).

Fecha de ingreso: 07/04/2024

Fecha de aprobación: 17/07/2024

Fecha de publicación: 05/09/2024

Resumen

Introducción: Múltiples factores contribuyen a los resultados adversos y la mortalidad de la obesidad en UCI. La fisioterapia es un complemento importante en el tratamiento de la obesidad. La ventilación mecánica no invasiva se considera la terapia de primera línea en pacientes obesos, con insuficiencia respiratoria aguda posoperatoria. **Objetivos:** Realizar una revisión sobre la utilidad de la fisioterapia respiratoria, ventilación mecánica y nutrición en el obeso crítico. **Objetivos específicos:** Analizar la fisioterapia respiratoria en el paciente obeso y determinar los efectos de la ventilación mecánica en el obeso, valorar el manejo nutricional de la obesidad en unidad de cuidados intensivos. **Materiales y métodos:** Revisión sistemática con declaración PRISMA 2020 con 39 artículos de bases de datos como PUBMED, ELSEVIER, PMC de los últimos 5 años sobre el tema de investigación. **Resultados:** La fisioterapia respiratoria postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía bariátrica demostró que los pacientes mejoraron con la ventilación mecánica, el IMC se asoció con aumento de la incidencia de delirium. En pacientes críticamente enfermos con obesidad con extubación, el uso de VNI

redujo el fracaso de la extubación, dieta de 1,5 g de proteína/kg de peso corporal ideal/día fue superior en fórmula nutrición enteral rica en proteínas (37 %) y baja en carbohidratos (29 %) comparada al control, proteínas (25 %) y carbohidratos (45 %). **Discusión:** La nutrición es uno de los factores más importantes como la administración de dietas con mayor cantidad de proteínas que carbohidratos, la fisioterapia respiratoria y la ventilación mecánica son la piedra angular del manejo crítico de los pacientes obesos, desde una posición adecuada en Trendelenburg invertido, hasta el manejo con ventilación mecánica no invasiva.

Palabras claves: Obeso. Cuidados críticos. Nutrición. Fisioterapia. Ventilación mecánica.

Abstract

Introduction: Obesity is associated with inflammation and insulin resistance; multiple factors contribute to adverse outcomes and mortality. Physical therapy is an important supplement in the treatment of obesity. Non-invasive mechanical ventilation (NIV) is considered first-line therapy in obese patients with postoperative acute respiratory failure. **Objectives:** To review the literature on Physiotherapy, mechanical ventilation, and nutrition of the critical obese patient. **Specific objectives:** To describe the effects of physiotherapy on obese patients in intensive care units. Determine the effects of mechanical ventilation on the obese patient. Determine the type of nutrition in the obese patient in intensive care unit. **Materials and methods:** A systematic search was carried out with the guidance of the PRISMA 2020 declaration, 39 scientific medical articles were collected from databases such as PUBMED, ELSEVIER, PMC. Date on which each appeal was last sought or consulted 28 March 2024. Inclusion criteria were developed for articles published in the last 5 years and exclusion on the research topic, articles that met the research topic were selected for further analysis together. **Results:** Postoperative respiratory physiotherapy in patients undergoing bariatric surgery showed that patients improved their functions. BMI was associated with increased incidence of delirium. In critically ill patients with extubated obesity, the use of NIV reduced extubation failure. A very high diet of 1.5 g protein/kg ideal body weight/day was superior in protein-rich (37 %) enteral nutrition formula and low in carbohydrates (29 %) compared to control, proteins (25 %) and

carbohydrates (45 %). **Discussion:** Nutrition is one of the most important factors and is based on the administration of diets with more protein than carbohydrates. Respiratory physiotherapy and mechanical ventilation management are the cornerstone of critical management of obese patients, from a suitable position in inverted Trendelenburg, to handling with non-invasive mechanical ventilation.

Key words: Obese. Critical care. Nutrition. Physiotherapy. Mechanical ventilation.

Introducción

El presente artículo se justifica en la necesidad de conocer el manejo actual de la fisioterapia respiratoria, nutrición y aspectos importantes de la ventilación mecánica en el paciente obeso en la unidad de cuidados intensivos, la terapia respiratoria y la rehabilitación física de los músculos respiratorios mediante fisioterapia. La ventilación del paciente con obesidad es uno de los procedimientos más realizados, así como también la nutrición actualmente es parte del tratamiento individual, todos estos puntos son de gran importancia para un tratamiento óptimo de los pacientes críticos con obesidad.

Nutrición en el paciente con obesidad en cuidados intensivos.

La obesidad es una enfermedad que en los últimos años se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial, esta enfermedad se caracteriza por estar asociada con mayor respuesta inflamatoria. La resistencia a la insulina es otra característica de los pacientes obesos, múltiples factores adicionales contribuyen a los resultados adversos y la mortalidad, con resultados desfavorables sobre la salud cardiovascular, la obesidad aumenta el riesgo de enfermedades endocrinológicas como diabetes o hipotiroidismo. El manejo de los pacientes que ingresan a cuidados intensivos tiene que ser personalizado durante su ingreso hospitalario (1), varias causas han sido identificadas en el desarrollo de la obesidad, una de las más importantes es la causa genética, debido a que existen varios genes que codifican las proteínas de la vía hipotalámica de leptina/melanocortina, generando, lo que se conoce como obesidad genética (2). La nutrigenómica es la ciencia que se encarga de estudiar las consecuencias genéticas de la nutrición, recalando que, del 5 al 10 % de la población infantil presenta obesidad grave, lo que

es considerado un problema de salud pública, siendo necesario un manejo multidisciplinario en este grupo de pacientes (3). En forma general el paciente obeso tiene una mayor susceptibilidad a lesión pulmonar aguda, distrés respiratorio secundario a regulación de las vías de señalización celular, mecanismos genéticos y moleculares alteradas que empeoran la lesión pulmonar aguda que es inducida por lipopolisacáridos, estos mecanismos promueven la activación de los macrófagos que se activan y migran y lesionan el pulmón (4).

Epidemiológicamente, la obesidad, está asociada con una tasa global de mortalidad del 28,2 % al 31,5 % y en UCI tiene una prevalencia del 20 %, la prevalencia de la obesidad va en aumento en pacientes adultos y pediátricos.

Se han demostrado los efectos nocivos de la obesidad en la salud (5) (6). Los pacientes que tienen un índice de masa corporal (IMC) $> 50\text{kg/m}^2$ representan los casos más graves de esta enfermedad toman la denominación de súper obesos, estos pacientes representan un desafío para el personal de salud de unidades de cuidados intensivos, por la dificultad que representa su manejo tanto para la administración de medicamentos donde hay que considerar la distribución, absorción, siendo diferente a la de la población normal. En lo que respecta al traslado hospitalario desde UCI hasta otras áreas, la ventilación mecánica, la realización de estudios de imágenes, en muchas ocasiones la tomografía y resonancia magnética, equipos especiales para obesos, la movilización se convierte en un limitante importante para completar todos los estudios necesarios en cuidados críticos (7).

Se considera obesos a pacientes con un IMC $\geq 30\text{ kg/m}^2$, un estudio de pacientes con obesidad que presentan un paro cardíaco extrahospitalario sometidos a reanimación cardiopulmonar extracorpórea tiene mayor mortalidad hospitalaria y pronóstico neurológico desfavorable comparado con los pacientes sin obesidad (8).

La obesidad se asocia a mayor riesgo de sepsis, hipertensión arterial y dificultad para intubación por vía aérea difícil, los cambios morfológicos en estructuras del cuello tórax y abdomen, presentan mayores complicaciones en la ventilación mecánica por su anatomía alterada y una mayor mortalidad global o predisposición a presentar mayor gravedad de ciertas enfermedades como la COVID 19, la obesidad es un factor de riesgo de complicaciones

respiratorias (9) (10).

Fisiopatológicamente, en el paciente obeso esta sometido a cambios nutricionales, alteraciones hormonales neuroendocrinas, procesos inflamatorios alterados, activación de mecanismos inmunes como las adipocinas y del tracto gastrointestinal (11). La fisiopatología de la obesidad incluye todos los factores mencionados por cuanto se debe realizar una evaluación de la terapia de apoyo nutricional, con niveles de proteínas, carbohidratos y lípidos, basadas en el peso ideal, real o ajustado para evitar la sobrecarga nutricional (12).

Fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica en el paciente obeso crítico.

Es una parte fundamental del manejo intensivo ya que se requiere de un equipo multidisciplinario conformado por medicina crítica y fisioterapia respiratoria, las mismas que desempeñan un papel crucial de tratamiento y recuperación (13). Debido a que los pacientes críticos obesos tienen limitación del flujo inspiratorio de aire, el flujo espiratorio se ve limitado por la obesidad, siendo frecuente la presencia de atelectasias y desajustes de la ventilación perfusión con hipoxemia, hipercapnia por hipoventilación, todo esto provocado por las estructuras anatómicas de estos pacientes (14).

El destete, desconexión o weaning de la ventilación mecánica de pacientes con obesidad es individualizado y dificultosos en algunas ocasiones, el tratamiento debe estar enfocado en aplicar fisioterapia respiratoria continuamente para evitar una duración prolongada de la ventilación mecánica (15).

La fisioterapia respiratoria es un complemento vital e importante en el tratamiento de la obesidad, desde masaje empleado con técnicas específicas, para ayudar a reducir la grasa localizada, mejorar la circulación sanguínea, contribuyendo a la pérdida de peso y a la tonificación muscular. Una estrategia es diseñar ejercicios específicos para cada paciente, mejorando la movilidad de los músculos y fortaleciendo el sistema musculoesquelético. Existen intervenciones de fisioterapia respiratoria recomendadas para pacientes críticos hospitalizados en la UCI, las cuales se clasifican en: intervenciones activas, para aquellos que pueden moverse e intervenciones pasivas para aquellos que no pueden moverse. Se deben seguir instrucciones, determinadas por el nivel de conciencia del paciente. mediante la hiperinsuflación pulmonar, drenaje

de secreciones endobronquiales, movilización y entrenamiento muscular constituyen la fisioterapia respiratoria actual (16).

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) que consiste en colocar una máscara de ventilación mecánica conectado a través de una interface al paciente al ventilador mecánico, se la puede utilizar luego de la extubación en casos de fallo del weaning, previo a la intubación como última medida en casos de edema agudo de pulmón o insuficiencia cardíaca congestiva, durante el destete la VMNI es considerada una terapia de primera línea en pacientes obesos en los que se quiere evitar la reintubación o para evitar intubar hasta mejorar las condiciones clínicas en pacientes con insuficiencia cardíaca y edema agudo de pulmón o EPOC con broncoespasmo hasta mejorar con terapia respiratoria con insuficiencia aguda es una medida de soporte respiratorio. La posición prona consiste en colocar a los pacientes en decúbito prono durante el distrés respiratorio con insuficiencia respiratoria aguda este manejo ayuda a reducir la mortalidad y mejorar la oxigenación en los obesos en cuidados críticos con distrés respiratorio agudo (17).

Objetivos: Realizar una revisión sobre fisioterapia respiratoria, ventilación mecánica y nutrición del paciente crítico con obesidad.

Objetivos específicos:

1. Analizar el manejo actual de la fisioterapia respiratoria en el paciente obeso en unidad de cuidados intensivos.
2. Determinar los efectos de la ventilación mecánica en el paciente obeso.
3. Valorar el manejo nutricional y describir el impacto de la obesidad en la unidad de cuidados críticos.

Métodos

Criterios de elegibilidad

Se realizó una búsqueda sistemática con la guía de la declaración PRISMA 2020, se elaboraron criterios de inclusión para artículos publicados en los últimos 5 años y exclusión sobre el tema de investigación, los artículos que cumplieron con el tema de investigación fueron seleccionados para su posterior análisis en conjunto.

Criterios de inclusión

Artículos sobre obesidad en el paciente crítico publicados en los últimos 5 años.

Artículos sobre fisioterapia, ventilación mecánica y nutrición del paciente obeso crítico, publicados en los últimos 5 años.

Artículos publicados sobre el manejo respiratorio del paciente obeso en cuidados críticos.

Artículos sobre nutrición en el paciente obeso crítico.

Artículos sobre la mortalidad del paciente con obesidad.

Criterios de exclusión

Artículos sobre el tema de investigación con más de 5 años de publicación.

Artículos con resultados no disponibles.

Artículos que no aborden el tema de investigación.

Artículos de estudios experimentales.

Artículos con futilidad terapéutica.

Fuentes de información

Se recopilaron, 39 artículos medico científicos obtenidos de bases de datos como PUBMED, ELSEVIER, PMC. Fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez 4 de abril del 2024.

Estrategia de búsqueda

Como estrategia de búsqueda se utilizó el tema de investigación la fisioterapia, ventilación mecánica y nutrición del obeso crítico.

Proceso de selección de los estudios

Los estudios cribados que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionado y obtenidos para su análisis en conjunto por los autores para sacar las mejores recomendaciones que aborden fisioterapia, ventilación mecánica y nutrición del paciente obeso crítico.

Proceso de extracción de los datos

Los artículos fueron obtenidos en formato pdf. mediante el DOI descargados de las paginas web

de las bases de datos o revistas consultadas, luego los datos más importantes relacionados con la revisión se seleccionaron estudios que evaluaron la obesidad fisioterapia respiratoria, ventilación mecánica y nutrición para ser luego ser analizados de forma descriptiva por todos los autores.

Lista de los datos

Los desenlaces para los que se buscaron resultados fueron complicaciones la obesidad, manejo del paciente obeso con fisioterapia respiratoria y sus resultados, efecto de la nutrición, la morbilidad, la mortalidad y complicaciones de la ventilación mecánica en obesos críticos.

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales

El riesgo de sesgo fue dependiente de la selección de la muestra, se minimizó el error de selección con la significancia estadística de los estudios donde se encontró algún resultado con efecto en la revisión.

Medidas del efecto

Para valorar el efecto se utilizó la significancia estadística mediante las P, intervalos de confianza, significancia estadística, riesgo relativo, mortalidad y efectos de la fisioterapia, nutrición y ventilación mecánica en UCI.

Métodos de síntesis

Los artículos seleccionados fueron analizados descriptivamente o mediante análisis descriptivo, los resultados fueron sintetizados en conjunto por todos los autores.

Para la síntesis de resultados se escogieron estudios aleatorizados.

Evaluación del sesgo en la publicación

Se disminuyó el sesgo al obtener todos los artículos de forma aleatoria, los artículos fueron cribados sin direccionar la búsqueda tomando en consideración los artículos de mejor evidencia disponible para la elaboración de los resultados de los estudios que se enfocaron en el tema de la revisión.

Evaluación de la certeza de la evidencia

Se obtuvieron artículos de alta calidad proveniente de estudios aleatorizados, revisiones sistemáticas,

estudios observacionales, estudios aleatorizados, metaanálisis, para obtener información de alta calidad y tener la mejor evidencia disponible.

Resultados

Resultados de los pacientes obesos críticos y su nutrición.

Las patologías de los pacientes obesos intubados conectados a ventilación mecánica invasiva muestran una mayor presión esofágica a final de la espiración (PEEP) de 5 cm H₂O por lo que, es necesario realizar un manejo avanzado de la mecánica ventilatoria, debido a que el 25 % de los pacientes obesos realizan cierre de la vía aérea y la dificultad respiratoria será mayor por alteraciones de la pared torácica y la capacidad pulmonar reducida que pueden presentar (18).

En un estudio que comparó la posición de la camilla en pacientes obesos también puede influir en su recuperación en cuidados críticos, el grupo en posición Trendelenburg invertida tuvo una mejoría mayor en comparación con el grupo en posición semirreclinada (19).

Con el antecedente que la hiperglucemia debido a altas concentraciones de carbohidratos se evidenció en un ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado, abierto con diseño paralelo en pacientes críticamente enfermos con sobrepeso/obesidad, ventilados mecánicamente y a los que se les prescribió 1,5 g de proteína/kg de peso corporal ideal/día. Se realizó un análisis intermedio preespecificado en 105 pacientes, de los cuales 52 recibieron una fórmula enteral experimental rica en proteínas (37 %) y carbohidratos (29 %) y 53 pacientes en el grupo control, que recibió nutrición, proteínas (25 %) y carbohidratos (45 %) y concluyeron que una fórmula de nutrición enteral muy alta en proteínas y baja en carbohidratos reduce los eventos de hiperglucemia y los requerimientos de insulina (20).

En un estudio cohorte prospectivo realizado en Corea del Sur, analizaron los efectos en pacientes obesos de 19 años o más, que tenían sepsis y fueron admitidos en la UCI de hospitales terciarios entre el 1 de septiembre de 2019 y el 31 de diciembre de 2021, como resultados obtuvieron que, la obesidad se asoció con incidencia aumentada de lesión renal aguda y sepsis temprana comparada con los pacientes de peso normal, los pacientes obesos tuvieron mayor riesgo de infecciones y enfermedad renal durante su

estancia en UCI (odds ratio ajustado [AOR], 1,40; IC del 95 %, 1,15-1,70) (21).

En el estudio SOS-KANTO 2017 se observaron resultados neurológicos desfavorables en pacientes obesos que presentaron paro cardiaco extrahospitalario (16).

Un estudio controlado aleatorizado demostró reducción de la presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) y presión arterial media (PAM) [P < 0,002] y la PAS nocturna (P < 0,01) con las actividades de los nervios simpáticos musculares mejoran notablemente (P = 0,01 y P = 0,002) en pacientes obesos con apnea obstructiva del sueño, por lo que representa una necesidad que todos los pacientes obesos que ingresan al hospital y UCI tengan un protocolo de fisioterapia respiratoria personalizado que permita mejorar los resultados de este grupo de pacientes (22).

Tabla 1

Autor	Obesidad y Nutrición en UCI	Resultados	Recomendación
Rice TW, et al 2019	Manejo dietético de la glucemia en pacientes obesos críticamente enfermos con nutrición enteral muy alta en proteínas y bajas en carbohidratos.	La tasa media de eventos de glucosa >150 mg/dL disminuyó, mientras que la de 80 -110 mg/dL aumentó. La administración de insulina disminuyó un 10,9 % en el grupo experimental en relación con los controles.	Una dieta de 1,5 g de proteína/kg de peso corporal ideal/día fue superior en fórmula nutrición enteral rica en proteínas (37 %) y baja en carbohidratos (29 %) comparada al control, proteínas (25 %) y carbohidratos (45 %).
Fu J, et al 2024	Asociación entre el índice de masa corporal y la incidencia de delirio en pacientes críticos.	Sobrepeso, obesidad grado 1, obesidad grado 2, obesidad grado 3 tuvieron mayor delirium en UCI que la población con peso saludable.	IMC elevado se asoció con aumento de la incidencia de delirium.
Yang D, et al 2023	Asociación entre obesidad y mortalidad a corto y medio plazo en pacientes críticos con FA.	Una correlación entre el IMC y la mortalidad a 30 días, cuando el IMC fue menor de <30 kg/m2 el riesgo de mortalidad a 30 días disminuyó en un 6,4 % (HR, IC del 95 %: 0,936 [0,918, 0,954]; P < 0,001)	Se observó una relación entre el IMC y la mortalidad por todas las causas entre los pacientes críticos con obesidad y FA.

Elaboración: Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta.

Descripción: Resultados del manejo nutricional con dieta hiperproteica hipocalórica y el impacto de la obesidad en la UCI, tanto el sobrepeso como la obesidad se asocian con fibrilación auricular (FA), hiperglicemia y delirium.

Resultados de la fisioterapia respiratoria en obesos con ventilación mecánica.

La VMNI antes de la intubación o después de la extubación en pacientes obesos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), un estudio donde participaron 651 pacientes concluyó que la VMNI profiláctica alternada con oxígeno nasal de alto flujo, disminuyó significativamente el riesgo de reintubación en comparación con el oxígeno nasal de alto flujo solo (23-25).

Directrices de la sociedad japonesa de cuidados intensivos y fisioterapia respiratoria apoyan la práctica de rehabilitación constante y la fisioterapia respiratoria se tienen que realizar continuamente en pacientes críticos con obesidad, esta medida con el objetivo de contribuir a una mejoría de los pacientes obesos que ingresan a la unidad de cuidados críticos por algún tipo de patología asociada (26).

Tabla 2

Autor	Intervención	Resultados	Conclusión
De Jong A, et al 2023	Ventilación no invasiva utilizada después de la extubación en pacientes críticos con obesidad comparada con la oxigenoterapia	Fracaso (13,5%) en el grupo de VNI y (26,5%) en el grupo de oxigenoterapia. Hubo reintubación dentro de los 3 días posteriores a la extubación (9%) en el grupo VNI y (13%) en oxigenoterapia p=0,037	En pacientes críticamente enfermos con obesidad durante su proceso de extubación, el uso de VNI redujo el fracaso de la extubación y las reintubaciones.
Beloncle FM, et al 2023	Evaluación de la presión esofágica en pacientes obesos y no obesos ventilados mecánicamente con o sin síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA)	Se encontró que el cierre completo de la vía aérea fue más frecuente en pacientes obesos que en no obesos (40,4% vs 14,4%, p < 0,001) y en SDRA que en pacientes sin SDRA (30% vs 13,6%, p = 0,029).	La presión esofágica final de la espiración es mayor en pacientes obesos. Se puede observar un cierre completo de las vías respiratorias en alrededor del 25% de los pacientes críticamente enfermos ventilados con una PEEP de 5 cm

Hassan EA, 2021	El efecto de la posición de Trendelenburg inversa versus la posición semi inclinada sobre los parámetros respiratorios de pacientes obesos en estado crítico.	Las diferencias medias en su cumplimiento dinámico, volumen minuto, presión parcial de dióxido de carbono, presión parcial de oxígeno e índice hipoxémico favorecen Trendelenburg inversa.	El grupo en posición Trendelenburg invertida tuvo una mejoría mayor que el grupo en posición semirreclinada.
Thille AW, et al 2022	Ventilación no invasiva después de la extubación en pacientes obesos y sobrepeso	La mortalidad en la UCI fue significativamente menor con VNI que con oxígeno nasal de alto flujo solo en pacientes obesos o con sobrepeso (2% versus 9%; diferencia, -6% [intervalo de confianza del 95%, -11 a -2]; P = 0,006).	La VNI profiláctica alternada con oxígeno nasal de alto flujo inmediatamente después de la extubación disminuyó significativamente el riesgo de reintubación y muerte en comparación con el oxígeno nasal de alto flujo solo en pacientes obesos.
Ricketts HC, et al 2022	Rehabilitación pulmonar personalizada en participantes con asma difícil de controlar e índice de masa corporal elevado.	La diferencia clínicamente importante la alcanzaron en el grupo de rehabilitación respiratoria 54,5% versus 22,7% (p = 0,009).	La rehabilitación respiratoria mejoró el control del asma y redujo la percepción de dificultad para respirar en participantes con asma difícil de controlar e IMC elevado.
Duymaz T, et al 2020	La fisioterapia torácica aplicada a pacientes sometidos a cirugía bariátrica sobre las funciones pulmonares.	La comparación con la puntuación de disnea previa y posterior al tratamiento, la saturación de oxígeno, la capacidad vital, el volumen tidal, la presión arterial pulmonar y la calidad de vida presentaron significancia estadística (p = 0,008, 0,004, 0,005).	La fisioterapia respiratoria postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía bariátrica demostró que los pacientes mejoraron sus funciones respiratorias, gases arteriales, la saturación de oxígeno, capacidad funcional, calidad de vida y los niveles de disnea.

Elaboración: Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta.

Descripción: Rehabilitación respiratoria, ventilación mecánica, evaluación de la presión esofágica y aspectos relevantes del obeso en cuidados críticos.

Discusión

Obesidad y nutrición en el enfermo crítico.

La evaluación de pacientes obesos preoperatoriamente puede disminuir el riesgo de complicaciones posoperatorias (27). La Sociedad Estadounidense de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) recomiendan que es necesario administrar el 65 % y el 70 % de los requerimientos energéticos a pacientes con obesidad en UCI, proponen utilizar entre 11 y 14 kcal/kg de peso corporal real/día para un IMC de 30 a 50 kg/m² o 22-25 kcal/kg de peso corporal ideal/día (para IMC > 50 kg/m²), la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) recomienda 20-25 kcal/kg de peso corporal ajustado/día (28).

Es importante conocer que el término desnutrición actualmente no solo incluye condiciones causadas por una ingesta insuficiente si no también excesiva de macronutrientes y micronutrientes, abarcando según las directrices de la OMS, tres categorías, a saber: Desnutrición (bajo peso para la talla, baja talla para la edad y bajo peso para la edad), Deficiencia o exceso de micronutrientes (vitaminas y minerales), y sobrenutrición (sobrepeso, obesidad y otras condiciones de salud relacionadas con la dieta como diabetes mellitus tipo 2, trastornos cardiovasculares, etc.). La presentación de la desnutrición puede ser aguda, subaguda o crónica y puede estar asociada o no con una inflamación subyacente. Además, en varios estudios también se ha destacado la doble carga de la malnutrición. Esto implica la doble manifestación de sobrenutrición y desnutrición, lo que hace que el diagnóstico de desnutrición sea un desafío. El examen nutricional se realiza para identificar rápidamente a las personas en riesgo de desarrollar desnutrición. Por ejemplo, la mini evaluación nutricional (MNA) se utiliza en la población de pacientes geriátricos para detectar personas en riesgo de desnutrición. Esta herramienta de detección consta de un cuestionario y tiene un sistema de puntuación que ayuda a identificar a las personas en riesgo. Por otro lado, se realiza una valoración nutricional integral para

evaluar el estado nutricional de los pacientes ya identificados en riesgo nutricional (29).

La nutrición y el manejo respiratorio son de gran importancia en UCI, el tratamiento está influenciado por diversos factores como la anatomía alterada del paciente obeso lo que dificulta la movilización, intubación, ventilación mecánica alteraciones.

Se tiene que considerar factores genéticos, de la respuesta inflamatoria exagerada y la resistencia a insulina de los pacientes con obesidad ingresados en UCI, la nutrición es uno de los factores más importantes que se relacionan estrechamente y se basa en la administración de dietas con mayor cantidad de proteínas que carbohidratos evita la hiperglicemia tenemos que realizar un esquema de nutrición de forma individualizada.

Fisioterapia respiratoria en el paciente obeso crítico.

La posición en decúbito en obesos críticos con distrés respiratorio agudo que se encuentran intubado en ventilación mecánica invasiva con hipoxemia refractaria se beneficia de esta terapia (30).

El VMNI, el volumen de tidal con ventilación protectora, utilización de presión positiva al final de la espiración (PEEP), todas estas medidas conducen a una reducción de complicaciones y la disminución del tiempo de ingreso en UCI, por tal motivo se tienen que implementar estas estrategias ventilatorias (31).

Un estudio realizado mediante la toma de presión esofágica en pacientes obesos en ventilación mecánica tenía presiones pleurales más altas en relación con los pacientes que no eran obesos, concluyeron que los pacientes obesos intubados ventilados mecánicamente necesitan un nivel de PEEP mayor que la población sin obesidad (32).

En pacientes sometidos un estudio con protocolo de anestesia general demostró que los pacientes obesos sometidos a ventilación mecánica no se benefician de niveles elevados de PEEP por tal motivo no es necesario administrar PEEP alta en comparación con niveles bajos de PEEP no hubo diferencia significativa (33).

La fisioterapia respiratoria y el manejo de la ventilación mecánica son la piedra angular del

manejo crítico de los pacientes obesos ya que es necesario la movilización, ventilación mecánica, la desconexión de la ventilación, extubación, una posición adecuada del paciente en Trendelenburg invertido, manejo de la insuficiencia respiratoria con ventilación mecánica invasiva y no invasiva, son todos los factores que representan un mayor riesgo para complicaciones, además el paciente obeso es considerado una vía aérea difícil necesitan mayores cuidados que la población sin obesidad, a tener en consideración siempre que se trata estos pacientes (34) (35).

El weaning y la rehabilitación respiratoria con ejercicios aerobios actúan mejorando la capacidad y función respiratoria global, por lo que, son de gran utilidad en el paciente con obesidad. Con la fisioterapia respiratoria se trata de prevenir un mayor deterioro y generar una mejora de la función pulmonar, hasta cumplir con el tratamiento y la estabilización de las alteraciones respiratorias, mejorando la ventilación pulmonar, la hematosis, beneficiando la actividad de los músculos respiratorios, lo cual disminuye la disnea, y logra una mejor tolerancia al ejercicio (36) (37).

La colocación de ventilación mecánica no invasiva luego de extubar al paciente reduce el riesgo fracaso de la extubación, ya que un IMC anormal mayor a 30 se asocia con aumento de la incidencia de delirium y aumento de la mortalidad en pacientes obesos por tal motivo es importante un manejo multidisciplinario durante su estancia en UCI (38).

El entrenamiento de resistencia es un ejercicio, diseñado para entrenar la resistencia y la fuerza del músculo, el cual, no solo puede controlar el peso, la glucosa y los lípidos en sangre de pacientes obesos con nefropatía diabética tipo 2, sino que también, puede mejorar la tasa de excreción de albúmina urinaria y la tasa de filtración glomerular y retrasar la progresión de nefropatía diabética, siendo una intervención no farmacológica eficaz (39).

Conclusión

La nutrición y obesidad están directamente relacionadas, los requerimientos de calorías son de 11 y 14 kcal/kg de peso corporal actual/día para un IMC de 30 a 50 kg/m² o 22-25 kcal/kg de peso corporal ideal/día (para IMC > 50 kg/m²). La Sociedad Europea recomienda 20-25 kcal/kg de peso corporal ideal/día.

Los requerimientos energéticos de pacientes con obesidad en UCI se basan en dieta de preferencia con nutrición enteral rica en proteínas (37 %) y baja en carbohidratos (29 %).

La fisioterapia pulmonar es el entrenamiento de la capacidad aeróbica en pacientes obesos críticos en ventilación mecánica, la fisioterapia respiratoria trata la prevención, el tratamiento y la estabilización de las alteraciones respiratorias, su objetivo es mejorar la ventilación pulmonar, la hematosi, mejorar la actividad de los músculos respiratorios, la disnea, la tolerancia al ejercicio, el tratamiento con fisioterapia, ventilación mecánica invasiva y no invasiva forman parte del cuidado crítico del paciente con obesidad.

Otra información

Registro y protocolo

La revisión sistemática no ha sido registrada o enviada a otra revista para su publicación o consideración.

Financiación

Sin fuentes de apoyo financiero o patrocinadores externos en la investigación, se realizó con fondos propios de los autores.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Disponibilidad de datos

Todos los datos están disponibles con el DOI, página web de las bases de datos y revistas consultadas o con el autor de correspondencia.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Lakhdar N, Landolsi M, Bouhlel E, Tabka Z. Effect of diet and diet combined with chronic aerobic exercise on chemerin plasma concentrations and adipose tissue in obese women. *Neuro Endocrinol Lett.* 2019 Dec;40(6):262-270.
- 2.- Dubern B, Mosbah H, Pigeyre M, Clément K, Poitou C. Rare genetic causes of obesity: Diagnosis and management in clinical care. *Ann Endocrinol (Paris).* 2022 Feb;83(1):63-72. doi: 10.1016/j.ando.2021.12.003.
- 3.- Faccioli N, Poitou C, Clément K, Dubern B.

Current Treatments for Patients with Genetic Obesity. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2023 May 29;15(2):108-119. doi: 10.4274/jcrpe.galenos.2023.2023-3-2.

4.- Wu S, Tang W, Liu L, Wei K, Tang Y, Ma J, Li H, Ao Y. Obesity-induced downregulation of miR-192 exacerbates lipopolysaccharide-induced acute lung injury by promoting macrophage activation. *Cell Mol Biol Lett.* 2024 Mar 14;29(1):36. doi: 10.1186/s11658-024-00558-w.

5.- Tweel LE, Compher C, Bear DE, Gutierrez-Castrellon P, Leaver SK, MacEachern K, Ortiz-Reyes L, Pooja L, León A, Wedemire C, Lee ZY, Day AG, Heyland DK. A Comparison of High and Usual Protein Dosing in Critically Ill Patients With Obesity: A Post Hoc Analysis of an International, Pragmatic, Single-Blinded, Randomized Clinical Trial. *Crit Care Med.* 2024 Apr 1;52(4):586-595. doi: 10.1097/CCM.0000000000006117.

6.- Schetz M, De Jong A, Deane AM, Druml W, Hemelaar P, Pelosi P, Pickkers P, Reintam-Blaser A, Roberts J, Sakr Y, Jaber S. Obesity in the critically ill: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019 Jun;45(6):757-769. doi: 10.1007/s00134-019-05594-1.

7.- Lauria MJ, Root CW, Gottula AL, Braude DA. Management of Respiratory Distress and Failure in Morbidly and Super Obese Patients During Critical Care Transport. *Air Med J.* 2022 Jan-Feb;41(1):133-140. doi: 10.1016/j.amj.2021.09.010.

8.- Kojima M, Mochida Y, Shoko T, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y; SAVE-J II study group. Association between body mass index and clinical outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest undergoing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A multicenter observational study. *Resusc Plus.* 2023 Nov 9;16:100497. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100497.

9.- Falls C, Melander S. Obesity in the Critical Care Setting. *Nurs Clin North Am.* 2021 Dec;56(4):573-581. doi: 10.1016/j.cnur.2021.08.002.

10.- Li C, Islam N, Gutierrez JP, Gutiérrez-Barreto SE, Castañeda Prado A, Moolenaar RL, Lacey B, Richter P. Associations of diabetes, hypertension and obesity with COVID-19 mortality: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Glob Health.* 2023 Dec 14;8(12):e012581.

doi: 10.1136/bmjgh-2023-012581.

11.- Al-Dorzi HM, Stapleton RD, Arabi YM. Nutrition priorities in obese critically ill patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2022 Mar 1;25(2):99-109. doi: 10.1097/MCO.0000000000000803.

12.- Dickerson RN, Andromalos L, Brown JC, Correia MITD, Pritts W, Ridley EJ, Robinson KN, Rosenthal MD, van Zanten ARH. Obesity and critical care nutrition: current practice gaps and directions for future research. *Crit Care*. 2022 Sep 20;26(1):283. doi: 10.1186/s13054-022-04148-0.

13.- Martínez-Camacho MÁ, Jones-Baro RA, Gómez-González A, Morales-Hernández D, Lugo-García DS, Melo-Villalobos A, Navarrete-Rodríguez CA, Delgado-Camacho J. Physical and respiratory therapy in the critically ill patient with obesity: a narrative review. *Front Med (Lausanne)*. 2024 Feb 21;11:1321692. doi: 10.3389/fmed.2024.1321692.

14.- Anderson MR, Shashaty MGS. Impact of Obesity in Critical Illness. *Chest*. 2021 Dec;160(6):2135-2145. doi: 10.1016/j.chest.2021.08.001.

15.- Kacmarek RM, Wanderley HV, Villar J, Berra L. Weaning patients with obesity from ventilatory support. *Curr Opin Crit Care*. 2021 Jun 1;27(3):311-319. doi: 10.1097/MCC.0000000000000823.

16.- Aoki M, Aso S, Suzuki M, Tagami T, Sawada Y, Yasunaga H, Kitamura N, Oshima K; behalf of the SOS-KANTO 2017 Study Group. Association between obesity and neurological outcomes among out-of-hospital cardiac arrest patients: The SOS-KANTO 2017 study. *Resusc Plus*. 2023 Nov 23;17:100513. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100513.

17.- De Jong A, Wrigge H, Hedenstierna G, Gattinoni L, Chiumello D, Frat JP, Ball L, Schetz M, Pickkers P, Jaber S. How to ventilate obese patients in the ICU. *Intensive Care Med*. 2020 Dec;46(12):2423-2435. doi: 10.1007/s00134-020-06286-x.

18.- Beloncle FM, Richard JC, Merdji H, Desprez C, Pavlovsky B, Yvin E, Piquilloud L, Olivier PY, Chean D, Studer A, Courtais A, Campfort M, Rahmani H, Lesimple A, Meziani F, Mercat A. Advanced respiratory mechanics assessment in mechanically ventilated obese and non-obese

patients with or without acute respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2023 Sep 4;27(1):343. doi: 10.1186/s13054-023-04623-2.

19.- Hassan EA, Baraka AAE. The effect of reverse Trendelenburg position versus semi-recumbent position on respiratory parameters of obese critically ill patients: A randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2021 Apr;30(7-8):995-1002. doi: 10.1111/jocn.15645.

20.- Rice TW, Files DC, Morris PE, Bernard AC, Ziegler TR, Drover JW, Kress JP, Ham KR, Grathwohl DJ, Huhmann MB, Gautier JBO. Dietary Management of Blood Glucose in Medical Critically Ill Overweight and Obese Patients: An Open-Label Randomized Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2019 May;43(4):471-480. doi: 10.1002/jpen.1447.

21.- Ahn YH, Yoon SM, Lee J, Lee SM, Oh DK, Lee SY, Park MH, Lim CM, Lee HY; Korean Sepsis Alliance Investigators. Early Sepsis-Associated Acute Kidney Injury and Obesity. *JAMA Netw Open*. 2024 Feb 5;7(2):e2354923. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.54923.

22.- Ramos-Barrera GE, DeLucia CM, Bailey EF. Inspiratory muscle strength training lowers blood pressure and sympathetic activity in older adults with OSA: a randomized controlled pilot trial. *J Appl Physiol (1985)*. 2020 Sep 1;129(3):449-458. doi: 10.1152/jappphysiol.00024.2020.

23.- Thille AW, Coudroy R, Nay MA, Gacouin A, Decavèle M, Sonneviller R, Beloncle F, Girault C, Dangers L, Lautrette A, Levrat Q, Rouzé A, Vivier E, Lascarrou JB, Ricard JD, Mekontso-Dessap A, Barberet G, Lebert C, Ehrmann S, Massri A, Bourenne J, Pradel G, Bailly P, Terzi N, Dellamonica J, Lacave G, Robert R, Frat JP, Ragot S; HIGH-WEAN Study Group and the REVA Research Network. Beneficial Effects of Noninvasive Ventilation after Extubation in Obese or Overweight Patients: A Post Hoc Analysis of a Randomized Clinical Trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022 Feb 15;205(4):440-449. doi: 10.1164/rccm.202106-1452OC.

24.- Fu J, Zhang X, Zhang G, Wei C, Fu Q, Gui X, Ji Y, Chen S. Association between body mass index and delirium incidence in critically ill patients: a retrospective cohort study based on the MIMIC-IV Database. *BMJ Open*.

2024 Mar 25;14(3):e079140. doi: 10.1136/bmjopen-2023-079140.

25.- Yang D, Ye S, Zhang K, Huang Z, Zhang L. Association between obesity and short- and medium-term mortality in critically ill patients with atrial fibrillation: a retrospective cohort study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2023 Mar 23;23(1):150. doi: 10.1186/s12872-023-.

26.- Unoki T, Hayashida K, Kawai Y, et al. Committee for the Clinical Practice Guidelines of Early Mobilization and Rehabilitation in Intensive Care of the Japanese Society of Intensive Care Medicine. Japanese Clinical Practice Guidelines for Rehabilitation in Critically Ill Patients 2023 (J-ReCIP 2023). *J Intensive Care.* 2023 Nov 7;11(1):47. doi: 10.1186/s40560-023-00697-w.

27.- Ahmed, A., abdelrahman, A., mahmoud, H., Badawi, F. Manejo perioperatorio y de cuidados críticos de pacientes con obesidad mórbida. *Sohag Medical Journal,* 2019; 23(3): 13-18. doi: 10.21608/smj.2019.15719.1040.

28.- Schetz, M., De Jong, A., Deane, A.M. et al. Obesity in critically ill patients: a narrative review. *Critical Care Medicine.* 2019; 757–769. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05594-1>.

29.- Kesari A, Noel JY. Nutritional Assessment. 2023 Apr 10. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 35593821.

30.- Lewandowski K. The Critically Ill Obese Patient: ¿Too Big to Fail? *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2019; 54(04): 256-266. DOI: 10.1055/a-0636-2735.

31.- Camargo Mendoza JPortíz Barajas DP. Apnea del sueño. Un desafío en el cuidado crítico. *Anesthesiologie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerztherapie* 2019; Volume 19 (4): 190-199. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2019.07.006>.

32.- Pensar G, Duggal A. Evaluation of pleural pressures in mechanically ventilated obese patients. *chest.* 2019; 13a. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.08.122>.

33.- Writing Committee for the PROBESE Collaborative Group of the PROtective VEntilation Network (PROVEnet) for the Clinical Trial Network of the European Society of

Anaesthesiology; Bluth T, Serpa Neto A, Schultz MJ, Pelosi P, Gama de Abreu M; PROBESE Collaborative Group; Bluth T, Bobek I, Canet JC, Cinnella G, de Baerdemaeker L, Gama de Abreu M, Gregoretti C, Hedenstierna G, Hemmes SNT, Hiesmayr M, Hollmann MW, Jaber S, Laffey J, Licker MJ, Markstaller K, Matot I, Mills GH, Mulier JP, Pelosi P, Putensen C, Rossaint R, Schmitt J, Schultz MJ, Senturk M, Serpa Neto A, Severgnini P, Sprung J, Vidal Melo MF, Wrigge H. Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019 Jun 18;321(23):2292-2305. doi: 10.1001/jama.2019.7505.

34.- Erstad BL, Barletta JF. Drug dosing in the critically ill obese patient—a focus on sedation, analgesia, and delirium. *Crit Care.* 2020 Jun 8;24(1):315. doi: 10.1186/s13054-020-03040-z.

35.- Li S, Fu Z, Zhang W. Association of anthropometric measures with all-cause and cause-specific mortality in US adults: revisiting the obesity paradox. *BMC Public Health.* 2024 Apr 1;24(1):929. doi: 10.1186/s12889-024-18418-9.

36.- De Jong A, Bignon A, Stephan F, Godet T, Constantin JM, Asehnoune K, Sylvestre A, Sautillet J, Blondonnet R, Ferrandière M, Seguin P, Lasocki S, Rollé A, Fayolle PM, Muller L, Pardo E, Terzi N, Ramin S, Jung B, Abback PS, Guerci P, Sarton B, Rozé H, Dupuis C, Cousson J, Faucher M, Lemiale V, Cholley B, Chanques G, Belafia F, Huguet H, Futier E, Azoulay E, Molinari N, Jaber S; EXTUB-OBESE trial group. Effect of non-invasive ventilation after extubation in critically ill patients with obesity in France: a multicentre, unblinded, pragmatic randomised clinical trial. *Lancet Respir Med.* 2023 Jun;11(6):530-539. doi: 10.1016/S2213-2600(22)00529-X.

37.- Ricketts HC, Sharma V, Steffensen F, Goodfellow A, Mackay E, MacDonald G, Buchan DS, Chaudhuri R, Cowan DC. A pragmatic randomised controlled trial of tailored pulmonary rehabilitation in participants with difficult-to-control asthma and elevated body mass index. *BMC Pulm Med.* 2022 Sep 24;22(1):363. doi: 10.1186/s12890-022-02152-2.

38.- Duymaz T, Karabay O, Ural IH. The Effect of Chest Physiotherapy After Bariatric Surgery on Pulmonary Functions, Functional Capacity, and Quality of Life. *Obes Surg.* 2020 Jan;30(1):189-194. doi: 10.1007/s11695-019-04165-z.

39.- Li S, Yuan S, Zhang J, Xu F, Zhu F. The effect of periodic resistance training on obese patients with type 2 diabetic nephropathy. *Sci Rep.* 2024 Feb 2;14(1):2761. doi: 10.1038/s41598-024-53333-4. PMID: 38307949; PMCID: PMC10837148.