

María del Carmen Yabor Labrada; Elsy Labrada González

<http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i1.1720>

## **Consideraciones sobre la ventilación mecánica artificial en la neumonía por COVID-19**

## **Considerations on artificial mechanical ventilation in COVID-19 pneumonia**

María del Carmen Yabor-Labrada

[ma.mariadyl51@uniandes.edu.ec](mailto:ma.mariadyl51@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ambato  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-5391-7224>

Elsy Labrada-González

[ua.elsylabrada@uniandes.edu.ec](mailto:ua.elsylabrada@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ambato  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-6828-8675>

Recibido: 15 de noviembre 2021

Revisado: 10 de diciembre 2021

Aprobado: 15 de febrero 2022

Publicado: 01 de marzo 2022

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar las consideraciones sobre la ventilación mecánica artificial en la neumonía por COVID 19. **Método:** Revisión sistemática. **Resultados:** Se seleccionaron 15 documentos en base a su relación directa y aporte con el tema investigado. **Conclusiones:** El proceso de retirada del soporte ventilatorio debe estar basado en la resolución de los problemas clínicos, gasométricos y radiológicos, que constituyeron criterios de ventilación, en el retiro es utilizado alrededor de 40% del tiempo total de la VM. En las modalidades de ventilación a utilizar, algunos autores prefieren modalidades ventilatorias que permitan minimizar la PEEP, otros sin embargo prefieren valorar la ventilación con liberación de presión en la vía aérea (APRV), herramienta con la cual se puede realizar reclutamiento pulmonar, si a los 5 min de ventilación no se lograron las metas propuestas, controlando siempre la hemodinamia.

**Descriptor:** Consumo de oxígeno; terapia por inhalación de oxígeno; oxígeno. (Fuente: DeCS).

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the considerations on artificial mechanical ventilation in COVID 19 pneumonia. **Method:** systematic review. **Results:** 15 documents were selected based on their direct relationship and contribution to the investigated topic. **Conclusions:** The process of withdrawal of ventilatory support should be based on the resolution of clinical, gasometric and radiological problems, which constituted ventilation criteria, in the withdrawal is used about 40% of the total time of MV. In the ventilation modalities to be used, some authors prefer ventilatory modalities that allow minimizing PEEP, others however prefer to value ventilation with airway pressure release (APRV), a tool with which lung recruitment can be performed, if at 5 min of ventilation the proposed goals were not achieved, always controlling hemodynamics.

**Descriptors:** Oxygen consumption; oxygen inhalation therapy; oxygen. (Source: DeCS).

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

## **INTRODUCCIÓN**

El comportamiento clínico de los pacientes infectados por SARS-CoV-2 es muy amplia, cursa desde pacientes asintomáticos hasta formas graves de infiltrados pulmonares con hipoxemia severa. En la mayoría de los casos con COVID-19 y una forma de presentación leve, similar a una infección respiratoria alta, no requieren inicialmente hospitalización, y muchos pacientes podrán controlar su enfermedad en casa <sup>1</sup>.

Las formas graves de la enfermedad por COVID-19, requerirán hospitalización para su tratamiento, con terapéuticas precisas, según los protocolos de las complicaciones más comunes para las formas graves, como: la insuficiencia respiratoria hipoxémica, la lesión renal aguda y las complicaciones de la hospitalización prolongada, como la hemorragia gastrointestinal y la polineuropatía/miopatía de la enfermedad crítica. De manera específica, se comentará las complicaciones torácicas más frecuentes, como: el neumotórax, tromboembolismo pulmonar (TEP), neumomediastino, las infecciones secundarias, el barotrauma y las miopericardiopatías <sup>2</sup>.

Las infecciones nosocomiales, eran habitualmente la primera causa de neumonías graves con necesidad de ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Estas infecciones que se adquieren durante la hospitalización, las cuales no existían ni estaban en incubación en el momento de esta se denominan infecciones nosocomiales <sup>3 4 5 6</sup>.

Se tiene por objetivo analizar las consideraciones sobre la ventilación mecánica artificial en la neumonía por COVID 19.

## **MÉTODO**

se llevó a cabo una revisión sistemática de diferentes sitios médicos científicos sobre el tema en cuestión. Se consultaron revisiones sistemáticas, libros, artículos y estudios científicos sobre el tema central de nuestra investigación, es decir, el tratamiento y recuperación de los pacientes de UCI con neumonía por COVID. Para acceder a estas

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

publicaciones se realizó una búsqueda en Medline, Pubmed, LILACS, Elsevier, Scielo. Como criterios de gestión de la información se utilizaron los siguientes:

1. Documentos disponibles en internet en cualquier idioma y a texto completo.
2. Artículos de los últimos cinco años y libros de los últimos 10 años, fundamentalmente.

Como términos de búsqueda se utilizaron aquellos que fueron definidos como palabras clave o descriptores del tema: Neumonía, ventilación mecánica, SARS-COV-2, COVID-19. Se obtuvo un total de 35 documentos para base de datos de las fuentes anteriormente mencionadas, de los cuales se seleccionaron 15 documentos en base a su relación directa y aporte con el tema investigado.

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El manejo de la ventilación mecánica es complicado, muchos abogan por la ventilación prona. Pablo Monedero et al, han documentado que la administración de corticoides de forma precoz, antes de las primeras 48 h de estancia en UCI, se asocia con menor riesgo de infección nosocomial, por otro disminuyó la mortalidad en la UCI, de 30,3% frente a 36,6% <sup>7</sup>.

Muchos investigadores plantean que la enfermedad grave de COVID-19 tiene un compromiso vascular pulmonar muy marcado (daño endotelial, micro trombos, émbolos, falla en la vasoconstricción pulmonar hipóxica); con una gran alteración de la relación ventilación-perfusión por la presencia de zonas pulmonares heterogéneas ventiladas, pero sin flujo sanguíneo (VD) y shunt. La capnografía volumétrica, podría ayudar en este sentido, no sólo diagnosticando la presencia de VD y shunt patológicos, sino que también permite ajustar el patrón ventilatorio protector para minimizar la sobre distensión y el deterioro en la oxigenación. Lo cual quiere decir, que permite un monitoreo continuo con connotaciones clínicas de importancia en lo que respecta a la posibilidad de minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador <sup>8</sup>.

Serrano y colaboradores, en su estudio encontraron un total de casos, 49 (83,1%), que recibieron ventilación mecánica invasiva (VMI) en algún momento, 30 (61,2%) de manera

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

exclusiva y 19 (38,8%) tras fracaso de oxigenoterapia nasal de alto flujo (ONAF). Requiriendo el 61,2% de ventilación en decúbito prono. Se hizo traqueostomía percutánea a 29 pacientes. Se ha analizado las complicaciones tromboembólicas ocurridas durante la estancia en UCI hallándose 10 eventos (16,9%), consistentes en tromboembolismo pulmonar ( $n = 3$  [5,1%]), trombosis venosa profunda ( $n = 3$  [5,1%]), ictus isquémico ( $n = 3$  [5,1%]) e infarto agudo de miocardio ( $n = 1$  [1,7%]). La mortalidad observada fue de (33,9%), menor a la reportada por otros investigadores <sup>9</sup>.

En el manejo de la ventilación mecánica artificial (VMA) en pacientes graves con COVID 19, más insuficiencia respiratoria, no se debe retardar la ventilación. Se recomienda evaluar la necesidad de apoyo mecánico ventilatorio invasivo en cada paciente COVID-19, y mayormente en aquellos con complicaciones que impliquen procedimientos quirúrgicos y no tengan un manejo avanzado de la vía aérea (20).

Se debe considerar el uso de ventilación mecánica invasiva (VMI) en pacientes que cumplan con dos o más de los siguientes signos: <sup>10</sup>

- Frecuencia respiratoria  $> 30$  por minuto
- SpO<sub>2</sub>  $< 93\%$  con oxígeno  $\geq 6$  litros minuto
- Aumento subjetivo del trabajo respiratorio
- Disnea  $> 7$  sobre 10

También se hace necesario tener en cuenta, la evolución clínica del paciente, el seguimiento gasométrico y radiológico. La ventilación con liberación de presión en la vía aérea (APRV, por sus siglas en inglés) se define como una modalidad mandataria intermitente, ciclada por tiempo, controlada por presión, con relación inspiración/expiración (I: E) inversa. Permite respiraciones espontáneas durante todo el ciclo respiratorio, modalidad que brinda resultados satisfactorios en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo, causado por COVID-19, herramienta con la cual se puede realizar reclutamiento pulmonar <sup>11</sup>.

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

Otros autores, por el contrario, prefieren modalidades ventilatorias que permitan minimizar los cambios en los parámetros ventilatorios de los basales, en especial la Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP). En caso de iniciarse la ventilación mecánica, se recomienda comenzarla acorde a un consenso institucional Control volumen versus control presión, en pacientes sedados y relajados. Se sugiere que el volumen corriente promedio que se mantenga con niveles entre 6 y 7 ml/kg<sup>9</sup>.

La frecuencia respiratoria (FR) se sugiere iniciar con 20 respiraciones por minuto, con una relación inspiración-espирación, I: E: 1:2; evitando la presencia de auto PEEP. La PEEP se sugiere iniciar 8 cmH<sub>2</sub>O y en los pacientes con índice de masa corporal aproximado > 40, manifestando obesidad extrema, iniciar con PEEP 10 cmH<sub>2</sub>O. En los pacientes que no responden a los 5 minutos y la SpO<sub>2</sub>, continúa < 88%, se deben realizar una maniobra de En relación con la Fracción Inspirada de Oxígeno (FiO<sub>2</sub>), se recomienda comenzar con 100%; sin embargo, a la brevedad posible, disminuirlo para ajustarlo a las metas de > 88%<sup>11</sup>. Con relación a la VMI en pacientes con COVID 19, se continua con las mismas sugerencias desde hace más de 20 años, trate al pulmón gentilmente<sup>9</sup>.

La extubación es la retirada de la vía aérea artificial. En el caso de los pacientes traqueostomizados, se utiliza el término decanulación. En muchos casos ante el fracaso de la extubación debemos realizar “reintubación”, lo que implica la necesidad de reinstaurar la vía aérea artificial, es considerada precoz cuando se produce en menos de 48 h después de la extubación (o decanulación). El éxito del destete depende del mantenimiento de la ventilación del paciente en espontánea por menos 48 h después de la interrupción de la ventilación artificial. Si durante este periodo surge la necesidad de retornar a la ventilación artificial, se considera que el destete ha fracasado<sup>12 13</sup>.

Es importante el manejo y la mantención de la VMA. Su retiro en algunos pacientes puede ser más difícil que mantenerlo. El proceso de retirada del soporte ventilatorio debe estar basado en la resolución de los problemas clínicos, gasométricos y radiológicos, que constituyeron criterios de ventilación, en el retiro es utilizado alrededor de 40% del tiempo

María del Carmen Yabor Labrada; Elsy Labrada González

total de la VM. Algunos autores describen el destete como el “área de la penumbra de la terapia intensiva”, y que, incluso en manos especializadas, puede ser considerado una mezcla de arte y ciencia <sup>14 15</sup>.

## **CONCLUSIONES**

En las modalidades de ventilación a utilizar, algunos autores prefieren modalidades ventilatorias que permitan minimizar la PEEP, otros sin embargo prefieren valorar la ventilación con liberación de presión en la vía aérea (APRV), herramienta con la cual se puede realizar reclutamiento pulmonar, si a los 5 min de ventilación no se lograron las metas propuestas, controlando siempre la hemodinamia. Con relación a la (FiO<sub>2</sub>), se recomienda comenzar con 100%; después ajustar a las metas de > 88% (22). Con relación a la VMI en pacientes con COVID 19, se continua con las mismas sugerencias desde hace más de 20 años, trate al pulmón gentilmente <sup>9</sup>.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación del artículo.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Regional Autónoma de los Andes; por apoyar el desarrollo de la investigación.

María del Carmen Yabor Labrada; Elsy Labrada González

## REFERENCIAS

1. Gil-Rodrigo A, Miró Ò, Piñera P, Burillo-Putze G, Jiménez S, Martín A, Martín-Sánchez FJ, Jacob J, Guardiola JM, García-Lamberechts EJ, Espinosa B, Martín Mojarro E, González Tejera M, Serrano L, Agüera C, Soy E, Llauger L, Juan MÁ, Palau A, Del Arco C, Rodríguez Miranda B, Maza Vera MT, Martín Quirós A, Tejada de Los Santos L, Ruiz de Lobera N, Iglesias Vela M, Torres Garate R, Alquézar-Arbé A, González Del Castillo J, Llorens P; en representación de la red de investigación SIESTA. Analysis of clinical characteristics and outcomes in patients with COVID-19 based on a series of 1000 patients treated in Spanish emergency departments. *Emergencias*. 2020 Ago;32(4):233-241. English, Spanish. PMID: 32692000
2. Álvarez-Lerma F, Palomar-Martínez M, Sánchez-García M, Martínez-Alonso M, Álvarez-Rodríguez J, Lorente L, Arias-Rivera S, García R, Gordo F, Añón JM, Jam-Gatell R, Vázquez-Calatayud M, Agra Y. Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: The Multimodal Approach of the Spanish ICU "Pneumonia Zero" Program. *Crit Care Med*. 2018 Feb;46(2):181-188. doi: [10.1097/CCM.0000000000002736](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002736). PMID: 29023261; PMCID: PMC5770104.
3. Rimawi RH, Murphy DJ. Can a Multicenter Pneumonia Zero Bundle Reduce Ventilator-Associated Pneumonias? *Crit Care Med*. 2018 Feb;46(2):324-325. doi: [10.1097/CCM.0000000000002884](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002884). PMID: 29337790.
4. Eom JS, Lee MS, Chun HK, Choi HJ, Jung SY, Kim YS, Yoon SJ, Kwak YG, Oh GB, Jeon MH, Park SY, Koo HS, Ju YS, Lee JS. The impact of a ventilator bundle on preventing ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. *Am J Infect Control*. 2014 Jan;42(1):34-7. doi: [10.1016/j.ajic.2013.06.023](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.06.023). Epub 2013 Nov 1. PMID: 24189326.
5. Morris AC, Hay AW, Swann DG, Everingham K, McCulloch C, McNulty J, Brooks O, Laurenson IF, Cook B, Walsh TS. Reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care: impact of implementing a care bundle. *Crit Care Med*. 2011 Oct;39(10):2218-24. doi: [10.1097/CCM.0b013e3182227d52](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182227d52). PMID: 21666444.
6. Rosenthal VD, Rodrigues C, Álvarez-Moreno C, Madani N, Mitrev Z, Ye G, Salomao R, Ulger F, Guanache-Garcell H, Kanj SS, Cuéllar LE, Higuera F, Mapp T, Fernández-Hidalgo R; INICC members. Effectiveness of a multidimensional approach for prevention of ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units from 14 developing countries of four continents: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium. *Crit Care Med*. 2012 Dec;40(12):3121-8. doi: [10.1097/CCM.0b013e3182657916](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182657916). PMID: 22975890.

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

7. Monedero P, Gea A, Castro P, Candela-Toha AM, Hernández-Sanz ML, Arruti E, Villar J, Ferrando C; COVID-19 Spanish ICU Network. Early corticosteroids are associated with lower mortality in critically ill patients with COVID-19: a cohort study. *Crit Care*. 2021 Jan 4;25(1):2. doi: [10.1186/s13054-020-03422-3](https://doi.org/10.1186/s13054-020-03422-3). PMID: 33397463; PMCID: PMC7780210.
8. Serrano-Martínez JL, Machado-Casas JF, Redondo-Orts M, Manzano-Manzano F, Castaño-Pérez J, Pérez-Villares JM. Characteristics and results of a series of 59 patients with severe pneumonia due to COVID-19 admitted in the ICU. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2020 Dec;44(9):580-583. English, Spanish. doi: [10.1016/j.medin.2020.06.004](https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.06.004). Epub 2020 Jun 17. PMID: 32653237; PMCID: PMC7298456.
9. Monares-Zepeda Enrique, Guerrero-Gutiérrez Manuel Alberto, Meneses-Olguín Cristóbal, Palacios-Chavarría Adrián. Recomendaciones COVID-19: ventilación mecánica en anestesia. Lo que un intensivista tiene que contarle a un anestesiólogo [Recommendations: mechanical ventilation in anesthesia. What an intensivist has to tell to an anesthesiologist]. *Rev. mex. anestesiología*. [revista en la Internet]. 2020; 43(2): 130-135.
10. Rivero-López J, Pereda-González R, Rivero-Martínez H, Del-Rosario-Cruz L, Venegas-Rodríguez R, Santana-Sánchez R, Peña-Ruiz R, Santisteban-Licea B, Aroche-De-Dios P, García-Sánchez A, Oliva-Pérez D. Ventilación con liberación de presión en la vía aérea en pacientes con COVID-19 [Airway Pressure Relief Ventilation in Patients with COVID-19]. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* [revista en Internet]. 2020; 19 (3) Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/771>
11. Girardis M, Busani S, Damiani E, Donati A, Rinaldi L, Marudi A, Morelli A, Antonelli M, Singer M. Effect of Conservative vs Conventional Oxygen Therapy on Mortality Among Patients in an Intensive Care Unit: The Oxygen-ICU Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016 Oct 18;316(15):1583-1589. doi: [10.1001/jama.2016.11993](https://doi.org/10.1001/jama.2016.11993). PMID: 27706466.
12. Gelissen H, de Grooth HJ, Smulders Y, Wils EJ, de Ruijter W, Vink R, Smit B, Röttgering J, Atmowihardjo L, Girbes A, Elbers P, Tuinman PR, Oudemans-van Straaten H, de Man A. Effect of Low-Normal vs High-Normal Oxygenation Targets on Organ Dysfunction in Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021 Sep 14;326(10):940-948. doi: [10.1001/jama.2021.13011](https://doi.org/10.1001/jama.2021.13011). PMID: 34463696; PMCID: PMC8408761.

María del Carmen Yabor Labrada; Ely Labrada González

13. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Bordell A, Adalia R, Zattera L, Ramasco F, Monedero P, Maseda E, Martínez A, Tamayo G, Mercadal J, Muñoz G, Jacas A, Ángeles G, Castro P, Hernández-Tejero M, Fernandez J, Gómez-Rojo M, Candela Á, Ripollés J, Nieto A, Bassas E, Deiros C, Margarit A, Redondo FJ, Martín A, García N, Casas P, Morcillo C, Hernández-Sanz ML; de la Red de UCI Española para COVID-19. Patient characteristics, clinical course and factors associated to ICU mortality in critically ill patients infected with SARS-CoV-2 in Spain: A prospective, cohort, multicentre study. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación (English Edition)*. 2020 Oct;67(8):425-437. English, Spanish. doi: [10.1016/j.redar.2020.07.003](https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003). Epub 2020 Jul 13. PMID: 32800622; PMCID: PMC7357496.
14. Escudero D, Barrera JA, Balboa S, Viñas S, Martín G, Boga JA. Análisis de SARS-CoV-2 en el aire de una UCI dedicada a pacientes covid-19 [Analysis of SARS-CoV-2 in the air of an ICU dedicated to covid-19 patients]. *Med Intensiva (English Edition)*. 2021 May;45(4):247-250. Spanish. doi: [10.1016/j.medin.2020.09.004](https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.09.004). Epub 2020 Oct 10. PMID: 34040270; PMCID: PMC7547642.
15. Di Nardo M, Hoskote A, Thiruchelvam T, Lillie J, Horan M, Belda Hofheinz S, Dupic L, Gimeno R, de Piero ME, Lo Coco V, Roeleveld P, Davidson M, Jones T, Broman LM, Lorusso R, Belohlavek J; EuroELSO Neonatal & Pediatric Working Group & collaborators on COVID-19. Extracorporeal Membrane Oxygenation in Children with Coronavirus Disease 2019: Preliminary Report from the Collaborative European Chapter of the Extracorporeal Life Support Organization Prospective Survey. *ASAIO J*. 2021 Feb 1;67(2):121-124. doi: [10.1097/MAT.0000000000001309](https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001309). PMID: 33009172; PMCID: PMC7846251.