

Recomendaciones en el uso de soporte respiratorio en pacientes con enfermedad por COVID-2019

Recommendations on the Usage of Respiratory Support in Patients with COVID-19

Greisy Milagros Cueva Palacios^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-9944-7149>

Carmen Patricia Chunga Castilla¹ <https://orcid.org/0000-0002-8531-947X>

Leonila Rebeca Bernaola Vallejos¹ <https://orcid.org/0000-0003-4933-7037>

¹Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana. Trujillo, Perú.

* Autor para la correspondencia: greisy0112@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La COVID-19 es una enfermedad infecciosa descubierta a finales de 2019 en Wuhan; hasta la fecha se reportan 45 805 060 casos, de los cuales se han recuperado 29,8 millones y 1,19 millones han fallecido. Existen guías basadas en evidencias de nivel C o D, en una de las cuales se ha sugerido intubación precoz en casos en los que el paciente esté taquipnéico, hemodinámicamente inestable y tenga aumento del esfuerzo respiratorio e hipoxemia con alta demanda de FiO₂.

Objetivo: Analizar la evidencia y recomendaciones acerca del uso de soporte respiratorio en pacientes con COVID-19.

Métodos: Se realizó una revisión narrativa de la literatura acerca del uso de soporte respiratorio en pacientes con COVID-19. Se incluyeron artículos originales y secundarios publicados hasta octubre del 2020 en las bases de datos MEDLINE (PubMed), SciELO, LILACS; aplicando después un muestreo en bola de nieve.

Conclusiones: La ventilación mecánica precoz se recomienda si falla la ventilación no invasiva, la cual se usa en caso de hipoxemia leve. El posicionamiento en decúbito prono temprano reduce la mortalidad, tanto en pacientes sin ventilación asistida como en quienes precisan ventilación no invasiva y ventilación mecánica invasiva.

Palabras clave: COVID-19; enfermedad respiratoria; ventilación mecánica; oxigenoterapia.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is an infectious disease discovered in late 2019 in Wuhan. To date, 45 805 060 cases have been reported, of which 29.8 million have recovered and 1.19 million have died. There are evidence-based guidelines of levels C or D, one of which suggests early intubation in cases where the patient is tachypneic, hemodynamically unstable, and has increased respiratory effort and hypoxemia with high demand in the fraction of inspired oxygen.

Objective: To analyze the evidence and recommendations regarding the use of respiratory support in patients with COVID-19.

Methods: A narrative review of the literature on the use of respiratory support in patients with COVID-19 was conducted. Original and secondary articles published up to October 2020 in the MEDLINE (PubMed), SciELO, and LILACS databases were included. Subsequently, snowball sampling was applied.

Conclusions: Early mechanical ventilation is recommended if noninvasive ventilation fails, used in cases of mild hypoxemia. Early prone positioning reduces mortality in both patients without assisted ventilation and those who require noninvasive ventilation and invasive mechanical ventilation.

Keywords: COVID-19; respiratory disease; mechanical ventilation; oxygen therapy.

Recibido: 09/01/2021

Aceptado: 23/06/2021

Introducción

En la historia, se habla de las cinco grandes pandemias (sarampión, viruela, gripe española, VIH y peste negra), la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es la epidemia actual con mayor mortalidad, debido a las complicaciones respiratorias, principalmente por neumonía,⁽¹⁾ descubierta a finales del 2019 en Wuhan, cuyo período de incubación es entre 1 a 14 días.^(2,3)

Hasta diciembre del 2020, se han reportado 45 805 060 casos de COVID-19 con 29,8 millones de recuperados y 1,19 millones de muertes por esta enfermedad. Las poblaciones que tienden a la severidad son las edades extremas y personas con comorbilidades (como obesidad, diabetes, hipertensión arterial, VIH, cáncer y enfermedades inmunológicas) motivo por el que, en los últimos meses, los expertos recomiendan etiquetar a la enfermedad como *sindemia* y no como *pandemia*; su manifestación clínica más frecuente la de índole respiratorio.^(3,4)

Dentro de las características patológicas del primer paciente, se aprecia una descamación muy marcada de los neumocitos, evidencia de membrana hialina dentro del tejido pulmonar y se comprobó una extensa infiltración inflamatoria intersticial. Dichas características son similares a una infección por coronavirus asociado a síndrome respiratorio agudo sistémico (SARS-CoV) y al síndrome respiratorio de Oriente Medio a por un coronavirus.^(5,6)

Solo un 5-15 % de pacientes con COVID-19 requieren cuidados intensivos y soporte ventilatorio. En estos casos, existe un alto riesgo de generación de aerosoles; ordenados de forma descendente según el riesgo, estos son: intubación traqueal, traqueostomía, ventilación no invasiva y oxigenación por máscara, por ello se requieren medidas de seguridad drásticas.^(7,8)

El objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia asociada y recomendaciones acerca del uso de soporte respiratorio en pacientes con COVID-19.

Métodos

Se realizó una revisión de artículos científicos asociados al objetivo principal, en las bases de datos: MEDLINE (PubMed), SciELO y LILACS. La estrategia de pesquisa utilizó los descriptores “[((COVID-19 OR Coronavirus OR SARS-CoV-2) AND (respiración artificial OR ventilación mecánica)); ((COVID-19 OR Coronavirus OR SARS-CoV-2) AND oxigenoterapia); ((COVID-19 OR Coronavirus OR SARS-CoV-2) AND oxigenoterapia AND (mujeres embarazadas OR gestantes)); ((COVID-19 OR Coronavirus OR SARS-CoV-2) AND oxigenoterapia AND obesidad); ((COVID-19 OR Coronavirus OR SARS-CoV-2) AND oxigenoterapia AND pediatría)]”.

Se revisaron artículos publicados como originales y revisiones, de cualquier diseño dentro del lapso abarcado entre diciembre 2019 – octubre 2020. Se realizó un muestreo en bola de nieve, según los subtítulos incluidos. Se excluyeron aquellos artículos *preprint* y

retractados. Se incluyeron un total de 40 artículos; y después de aplicar los criterios de exclusión, se obtuvieron 31 artículos. Dicho flujograma de selección de artículos está representado en la figura 1. Finalmente, se redactó el artículo respetando la propiedad intelectual de los estudios analizados.

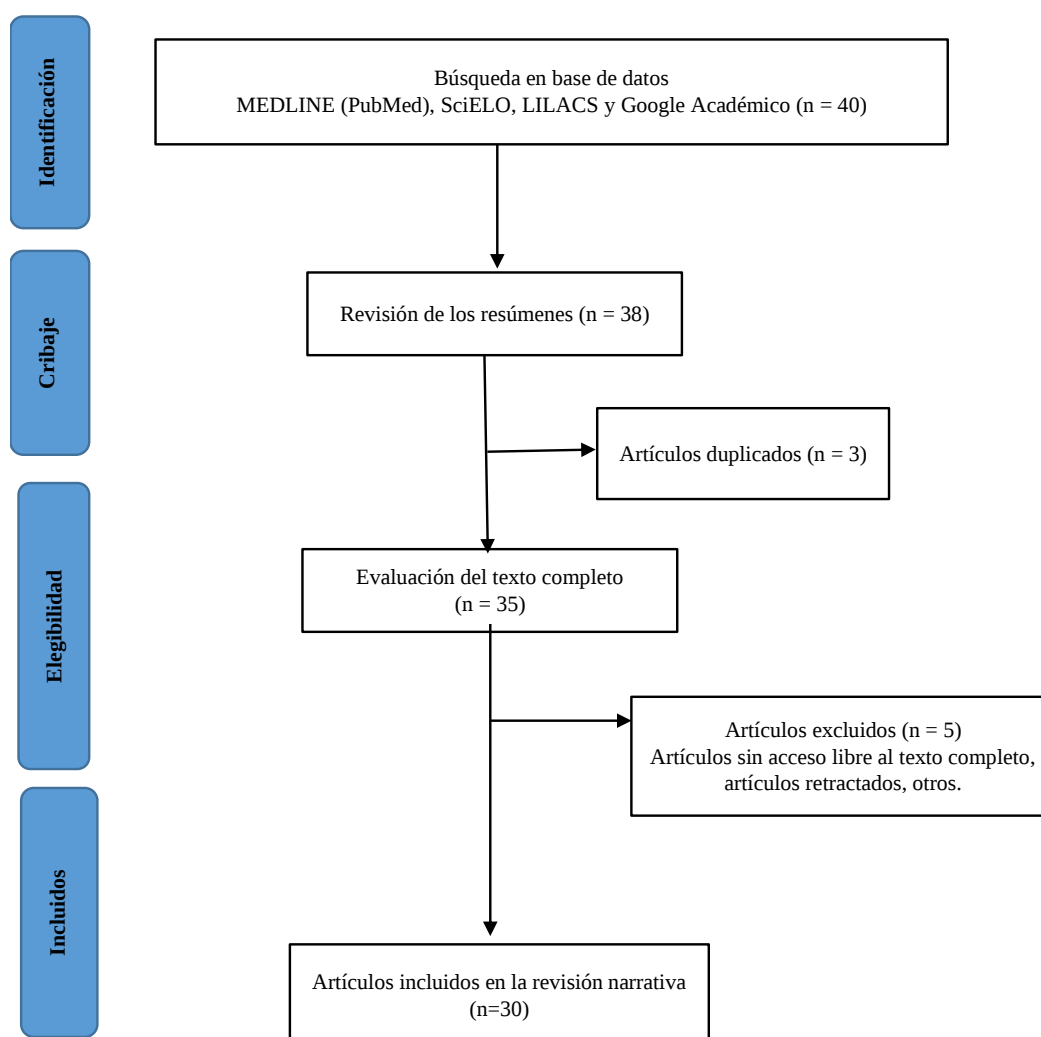


Fig. 1- Algoritmo de selección de artículos científicos.

Desarrollo

Las recomendaciones de la OMS para insuficiencia respiratoria en pacientes con sospecha de COVID-19 son: Casos leves: máscara o cánula nasal, no se recomienda el uso de ventilación no invasiva (VNI) y CAFO e indicaciones clínicas para la intubación (aumento del trabajo respiratorio, taquipnea, hipoxemia con alta FIO₂, inestabilidad hemodinámica). De acuerdo con la última actualización de las guías NIH, para el cuidado crítico de pacientes infectados con COVID-19 y para adultos con falla respiratoria hipoxémica recomiendan cánula nasal con flujo alto en lugar de VPP. Además, se sugiere un monitoreo estricto en pacientes con oxigenoterapia y, de requerirse intubación, que sea realizada por un médico experimentado en un entorno controlado.^(7,8,9,10,11)

Ventilación mecánica precoz

Actualmente, hay mucha controversia sobre la ventilación mecánica precoz, algunos autores recomiendan su uso para evitar la progresión de la enfermedad leve a una más grave con intubación difícil, para un monitoreo respiratorio preciso, por el menor escape de aire, presión positiva al final de la espiración (PEEP) óptima y mejor resultado al posicionamiento de decúbito prono. Sin embargo, otros presentan preocupación por la aparición de lesión pulmonar autoinducida por el paciente (P-SILI), el cual es predicho por un volumen corriente alto y porque llevará a una mayor tasa de pacientes en ventilación mecánica invasiva (VMI) que pudieron haber logrado la mejoría mediante técnicas no invasivas. Aunque se valora su uso en pacientes con hipoxemia aguda persistente a pesar de oxigenoterapia, aún no está determinado el porcentaje de saturación de oxígeno en el que los beneficios superen sus peligros.^(12,13)

Se recomienda su uso cuando no presenta criterios de mejoría con ventilación no invasiva (VNI), en pacientes que a las 2, 6 y 12 horas de tratamiento con alto flujo presenten un índice de ROX < 3 , $< 3,5$ y < 4 o pacientes con HARCOR > 5 después de 1, 12 y 24 horas de iniciar tratamiento.⁽¹⁴⁾ También se recomienda en pacientes con deterioro respiratorio, y debe ser con volúmenes tidal bajos (4-8 ml/kg), PEEP óptima, presión meseta $\leq 28-32$ cm H₂O, driving pressure < 15 cm H₂O, hipercapnia permisiva.⁽¹⁵⁾

Ventilación no invasiva

La VNI se considera el primer escalón terapéutico ante cualquier paciente que presente una situación de hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$ con $FiO_2 0,21$), teniendo como objetivo una $SpO_2 > 91\%$, en este caso la administración de oxígeno es a través de una sonda nasogástrica, máscara venturi y cánula nasal de alto flujo (HNFC). En caso de deterioro progresivo del intercambio gaseoso y aumento de la demanda de oxígeno, debe valorarse la indicación de tratamiento con sistema presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) o VMI.^(14,16)

Algunos estudios no recomiendan su uso en pacientes que muestren insuficiencia respiratoria aguda (IRA) hipoxémica en novo, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) moderado y grave (fracaso $> 50\%$); mencionan que la gravedad del cuadro clínico es predictor del fracaso de la VNI; solo en casos menos graves con equipo y ambiente preparado es recomendado su uso.^(14,16,17)

Se recomienda seguir las siguientes consideraciones:

1. Titular la FiO₂ para conseguir una SpO₂ objetivo de 92 %.
2. En caso de usar alto flujo deben ajustarse flujos superiores a 50 lpm.
3. Utilizar PEEP altas (8-12 cmH₂) y presiones de soporte bajas (con el objetivo de obtener un VTe < 9 ml/kg de peso ideal).⁽¹⁴⁾

A los pacientes que presentan hipoxemia leve se debe colocar cánula nasal, 5 L/m, si empeora o la dificultad respiratoria persiste después de recibir la oxigenoterapia estándar, se debe considerar las HFNC comenzando con 20 L/min y aumentando gradualmente a 50-60 L/min. Se menciona un problema con la aerosolización con el uso de este dispositivo, la guía de la OMS refiere que la HFNC no crea una dispersión generalizada del aire exhalado y debe asociarse con un bajo riesgo de transmisión de virus respiratorios, recomendando usarse una mascarilla médica estándar si el trabajador de la salud se encuentra a 2 m del paciente y hay una separación física de la cama de al menos 1 metro.^(14,17,18,19,20,21)

En pacientes que muestran signos clínicos de esfuerzo inspiratorio excesivo utilizando CPAP o VNI en un período corto de tiempo (1-2 horas), se prefiere la intubación para evitar una presión negativa intratorácica excesiva y daño pulmonar autoinducido, se menciona el uso de terapia de oxígeno (HNFC o casco de respiración) como terapia escalonada si se cumplen los criterios de intubación endotraqueal.^(16,22,23) En general, se recomienda iniciar el tratamiento con alto flujo antes que VMI.⁽¹⁴⁾

Se recomienda evitar la ventilación invasiva de forma temprana, debido a que puede empeorar el estado de los pacientes, por lo que se prefiere la VNI hasta que la invasiva sea ineludible.⁽¹⁸⁾

Cuando se anticipe la intubación endotraqueal, deben ser trasladados a UCI con presión negativa.^(23,24) El abordaje recomendado es la secuencia de inducción rápida.⁽²³⁾ Se ha demostrado que la administración de un bolo de fluidos antes de la inducción disminuye la tasa de complicaciones mortales en UCI.⁽²⁵⁾

Para lograr un sello hermético, se prefiere realizar ventilación con mascarilla con 2 personas utilizando la técnica VE en lugar de la técnica CE.^(23,25) Además, en los pacientes con intubación se debe usar succión endotraqueal cerrada para evitar la transmisión aérea causada por el flujo de aire del ventilador; y utilizar un filtro calentador y humidificador entre el tubo endotraqueal y el circuito.⁽²³⁾

Ventilación mecánica invasiva (VMI)

Los objetivos del paciente al que se someterá a VMI son: Protección pulmonar: Presión meseta < 28 cmH₂O y driving pressure [(presión meseta – PEEP) < 15 cmH₂O], 2);

Oxigenación: SpO₂ 88-92 % -- PaO₂ 55 - 85 mmHg y 3) y Ventilación: PaCO₂ < 60 mmHg y pH > 7,20.⁽¹⁸⁾

Se puede considerar el uso de membrana extracorpórea (ECMO) en algunos pacientes que tienen insuficiencia respiratoria hipoxémica refractaria, con el objetivo de proteger los pulmones y evitar daños cardíacos. El inicio precoz de ECMO en quienes no se han logrado los objetivos de VMI ha demostrado reducir la mortalidad. Se establecerá de inmediato si se cumple alguno de los siguientes criterios después del fracaso de la ventilación agresiva y empeoramiento de la condición clínica: PaO₂/FiO₂ < 50 mmHg durante más de 1 hora; y PaO₂/FiO₂ < 80 mmHg durante más de 2 horas y acidosis respiratoria no compensada.^(18,24) Quienes utilizan ECMO deben recibir anticoagulación con heparina regular seguida de una infusión de mantenimiento entre 2 y 20 unidades/kg/hora para alcanzar un tiempo de coagulación activada (ACT) objetivo de 180 a 200 segundos y un tiempo de tromboplastina parcial (TTPA) de 50 a 80 segundos.⁽²⁴⁾

Posición decúbito prono

El posicionamiento en decúbito prono de forma temprana por más de 3 horas ha demostrado ser beneficioso tanto en pacientes con respiración espontánea como quienes tienen insuficiencia respiratoria aguda, ya que presentan mejoría de la PaO₂ y aumento de la probabilidad de respuesta, evitando así la necesidad de ventilación invasiva disminuyendo complicaciones y costos.^(26,27,28) Se evidenció que, después de la resupinación, algunos pacientes presentaron una mejoría persistente y remisión de dolor de espalda en quienes lo manifestaron.⁽²⁷⁾

En pacientes con ventilación no invasiva, la posición en decúbito prono temprana por 8 a 10 horas mejora los síntomas cardiorrespiratorios al mejorar la PaO₂, reduciendo la necesidad de oxigenoterapia,^(26,29) también puede ser útil en aquellos con insuficiencia respiratoria grave que no logran mejoría con ventilación no invasiva sola y no pueden ser llevados a UCI.⁽²⁹⁾ Se aconseja agrupar y colocar mascarillas a los pacientes infectados, además del uso de EPP adecuados por el personal, ya que existe un alto riesgo de generar aerosoles, pero estas prácticas lo reducen.⁽²⁶⁾

En cambio, los pacientes en ventilación invasiva, colocados en decúbito prono temprano por más de 3 horas mejoran la ventilación al aumentar la PaCO₂, y esta mejoría suele ser persistente hasta en el 50 %. Con esto, la posibilidad de ser extubados y de un alta exitosa de UCI aumentan, también disminuye la tasa de mortalidad.^(28,30)

Situaciones especiales

– *Paciente con EPOC*

En pacientes con EPOC hipoxémica, se recomienda la oxigenoterapia controlada, si la hipoxemia no mejora se utilizará HFNC para disminuir el trabajo respiratorio, además de una mascarilla quirúrgica simple sobre la cánula a un caudal de 40 l/min para reducir el riesgo de aerosolización. Igualmente se puede usar la CPAP con FiO₂ elevada, lo que ayudará aumentando la PEEP, mejorando la insuficiencia respiratoria hipoxémica.^(31,32)

En casos de insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda o crónica se recomienda la oxigenoterapia a través de un ventilador estándar con circuito de doble rama o un ventilador portátil junto a la cama; debido a la aerosolización de este procedimiento, se prefiere el uso de máquina de VNI con interfaz de doble miembro mediante casco con filtro viral, con sello hermético en la interfaz del casco del cuello o un VNI de circuito de un solo miembro con máscara sin ventilación y puerto de exhalación en el circuito.^(31,32)

Si la insuficiencia respiratoria hipoxémica es grave o la VNI falla se procederá a VMI, pero se debe tener en cuenta que el pasar a VMI después del fracaso de la VNI se asocia con una mayor mortalidad, además de que la VMI prolongada tiende a ser perjudicial para estado de salud de los pacientes con EPOC, por lo que se debe evaluar el riesgo/beneficio.^(31,32)

– *Fibrosis pulmonar*

En un estudio se evidenció que 88,4 % de los pacientes necesitaron intubación con ventilación mecánica. Se ha demostrado que el tiempo de ventilación mecánica es un factor de riesgo importante para inducir o exacerbar fibrosis pulmonar posterior a la infección, aumentando la mortalidad.^(33,34) Además, se encontró que la presión y el volumen mal ajustados contribuyen a esta lesión. Para minimizar lo mencionado anteriormente, se recomienda utilizar volúmenes tidales bajos y presiones inspiratorias bajas, ya que demostró reducir el riesgo de mortalidad en SDRA en un 30 %.⁽³⁴⁾

– *Pacientes con obesidad*

Los pacientes con SDRA, especialmente los niños pequeños, los obesos y las embarazadas, tienen riesgo de rápida desaturación en la intubación por lo que se recomienda la preoxigenación con FiO₂ del 100 % por cinco minutos y el uso de una mascarilla con bolsa reservorio. Se debe evitar la ventilación con ambú para reducir la

exposición a aerosoles.⁽²⁹⁾ Además, en pacientes con obesidad evidente (índice de masa corporal aproximado > 40) se recomienda iniciar la VMI con PEEP 10 cmH₂O.⁽³⁵⁾

Las personas obesas con apnea obstructiva del sueño pueden tener un mayor riesgo de fracasar en la extubación, por lo que se podría realizar una traqueotomía para facilitar el destete de la ventilación mecánica y, si esta se adapta para VNI, puede liberar ventiladores en caso de recursos limitados, también se puede aplicar una cánula nasal profiláctica en la extubación, con menos riesgo de hipoxemia y aerosolización.⁽³⁶⁾

–Pacientes pediátricos

Se ha demostrado que el dispositivo ideal para asegurar la vía aérea es el tubo traqueal con manguito. La videolaringoscopia está recomendada para todas las intubaciones, ya que con esto se logra una mayor distancia y menor exposición del personal médico. Además, se sugiere el uso de un dispositivo supraglótico para asegurar un buen sellado y mascarilla simple de oxígeno por encima de la cánula nasal para reducir el riesgo de aerosolización.⁽³⁷⁾

En pacientes con vía aérea difícil, primero se debe intentar la videolaringoscopia, de no funcionar se utiliza con intubación con fibra óptica a través de un dispositivo supraglótico; si fracasa, se procede a videolaringoscopia combinada y fibrabroncoscopia y, como último recurso, se puede utilizar la fibra óptica a mano alzada.⁽³⁷⁾

Algunos recomiendan incluir un broncoscopio de 2,2 dentro del equipo para el manejo de la vía aérea, debido a que es útil tanto para el diagnóstico como para acceder a la vía aérea de la mayoría de los pacientes pediátricos infectados.⁽³⁸⁾

No se recomienda el uso de ECMO, ya que se ha evidenciado que al usarlo el resultado podría ser peor de lo esperado.⁽³⁸⁾ Para la extubación es mejor utilizar técnicas como el uso de anestesia IV total o dexmedetomidina, las cuales minimizan la tos, reduciendo el riesgo de contagio; además, el tubo para la succión de la tráquea debe ser de línea cerrada para minimizar la aerosolización.⁽³⁷⁾

–Pacientes embarazadas

Se ha demostrado que la alteración en el monitoreo electrónico fetal (MEF) mejora luego de la corrección de la insuficiencia respiratoria, sin llegar a necesitar el parto, pero en aquellas que no mejoran sí se recomendaría el parto vaginal previa estabilización. En caso de prematuridad, se prioriza el estado materno sobre el fetal, debido a que el parto mejora la mecánica pulmonar, pese a que algunos refieren que este beneficio no está totalmente demostrado, por lo que se aconseja individualizar cada caso.^(39,40,41)

El posicionamiento temprano en decúbito prono ha demostrado su seguridad durante la gestación siguiendo ciertas pautas: 1) colocar 6 a 8 almohadas sobre cara, tórax anterior, brazos, pelvis y parte superior de piernas; 2) rotar sobre su costado con sábana enrollada mientras se posicionan las almohadas, dando apoyo a caderas y pecho, reduciendo así la presión directa sobre el útero; 3) MEF; 4) aislamiento estricto y prevención de generación de aerosoles; 5) rotar entre el decúbito lateral izquierdo a prono diariamente para lograr una tolerancia gradual y mejorar progresivamente la ventilación.^(39,40)

Para la intubación se deben seguir las siguientes recomendaciones: a) usar tubo de menor calibre por el menor diámetro de las vías respiratorias; b) uso de videolaringoscopia para prevenir la exposición; d) desplazar el útero (si el fondo se encuentra a nivel del ombligo) para prevenir la inestabilidad hemodinámica por compresión aorto-cava.^(39,40)

En insuficiencia respiratoria grave que no mejora pese a la pronación, se preferirá ECMO veno-venosa (ECMO-VV) temprana. Cuando el fondo del útero se encuentra a nivel del ombligo comprimiendo las venas ilíacas, se recomienda usar un único catéter doble lumen en la vena yugular interna derecha para la ECMO-VV, aunque por el pequeño tamaño de estas cánulas se podría reducir la capacidad para aportar el flujo adecuado para alcanzar el gasto cardíaco normal de la gestación.^(39, 40)

Conclusiones

La ventilación mecánica precoz se recomienda si falla la ventilación no invasiva, la cual se usa en caso de hipoxemia leve. El posicionamiento en decúbito prono temprano reduce la mortalidad, tanto en pacientes sin ventilación asistida como en quienes precisan ventilación no invasiva y ventilación mecánica invasiva.

Referencias bibliográficas

1. Kumar M, Taki K, Gahlot R, Sharma A, Dhangar K. A chronicle of SARS-CoV-2: Part-I – Epidemiology, diagnosis, prognosis, transmission and treatment. Sci Total Environ. 2020 [acceso 02/11/2020];734:139278. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720327959?via%3Dihub>

2. Coronavirus – OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. 2020 [acceso 04/11/2020]. Disponible en: <http://www.paho.org/es/temas/coronavirus>
3. Huang X, Wei F, Hu L, Wen L, Chen K. Epidemiology and Clinical Characteristics of COVID-19. Arch Iran Med. 2020 [acceso 04/11/2020];23(4):268-71. Disponible en: <https://journalaim.com/Article/aim-15538>
4. Gianfrancesco M, Yazdany J, Robinson PC. Epidemiology and outcomes of novel coronavirus 2019 in patients with immune-mediated inflammatory diseases. Curr Opin Rheumatol. 2020 [acceso 06/11/2020];32(5):434-40. Disponible en: https://journals.lww.com/co-rheumatology/abstract/2020/09000/epidemiology_and_outcomes_of_novel_coronavirus.8.aspx
5. Esakandari H, Nabi-Afjadi M, Fakkari-Afjadi J, Farahmandian N, Miresmaeili S-M, Bahreini E. A comprehensive review of COVID-19 characteristics. Biol Proced Online. 2020 [acceso 06/11/2020];22(1):19. Disponible en: <https://biologicalproceduresonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12575-020-00128-2>
6. Song Z, Xu Y, Bao L, Zhang L, Yu P, Qu Y, *et al.* From SARS to MERS, Thrusting Coronaviruses into the Spotlight. Viruses. 2019 [acceso 09/11/2020];11(1):59. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/11/1/59>
7. Andellini M, De Santis S, Nocchi F, Bassanelli E, Pecchia L, Ritrovato M. Clinical needs and technical requirements for ventilators for COVID-19 treatment critical patients: an evidence-based comparison for adult and pediatric age | SpringerLink. 2020 [acceso 10/11/2020];10,1403-11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-020-00467-w>
8. Möhlenkamp S, Thiele H. Ventilation of COVID-19 patients in intensive care units. Herz. 2020 [acceso 10/11/2020];1-3. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00059-020-04923-1>
9. Gulick RM, Pau AK, Daar E, Evans L, Gandhi RT, Tebas P, *et al.* National Institutes of Health COVID-19 Treatment Guidelines Panel: Perspectives and Lessons Learned. Ann Intern Med. 2020 [acceso 10/11/2020];177(11): 1547-57. DOI: <https://doi.org/10.7326/ANNALS-24-00464>
10. Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim CM, Divatia JV, *et al.* Intensive care management of coronavirus disease. 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. Lancet Respir

- Med. 2020 [acceso 10/11/2020];8(5):506-17. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30161-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30161-2/fulltext)
11. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, *et al.* Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Med. 2020 [acceso 12/11/2020];46(5):854-87. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7101866/>
12. Cabrini L, Ghislanzoni L, Severgnini P, Landoni G, Baiardo M, Redaelli, *et al.* Intubación traqueal temprana versus tardía en pacientes con COVID-19: un debate pro-contra que también considera las interacciones corazón-pulmón. Minerva Cardioangiologica. 2020 [acceso 10/01/2021];68(6). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-cardioangiologica/article.php?cod=R05Y9999N00A20101503>
13. Tobin MJ, Laghi F, Jubran A. Caution about early intubation and mechanical ventilation in COVID-19. Ann Intensive Care. 2020 [acceso 10/01/2021];10(1):78. Disponible en: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-00692-6>
14. Ferrando C, Mellado R. PNT Soporte Respiratorio em Pacientes COVID-19 – Guías Clínicas COVID-19. Clínic Barcelona Hospital Universitario. 2020 [acceso 06/01/2021]:2-5. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://anestesiari.org/wp-content/uploads/2020/03/Soporte-ventilatorio-en-pacientes-COVID-19-Hospital-Cl%C3%A9nico-de-Barcelona.pdf&ved=2ahUKEwidu968poWNAxWeIrkGHTp4JSEQFnoECEIQAQ&usg=AOvVaw39pv4HOAFpJ-W1ZAWG8OEx>
15. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad. Protocolo para el manejo clínico de pacientes con enfermedad por el nuevo coronavirus (COVID-19). 2020 [acceso 06/01/2021]. Disponible en: <https://www.sedar.es/images/site/NOTICIAS/coronavirus/Protocolo-manejo-clinico-COVID-19.pdf>
16. Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T, Randerath W, Bauer T, Geiseler J, *et al.* Positionspapier zur praktischen Umsetzung der apparativen Differenzialtherapie der akuten respiratorischen Insuffizienz bei COVID-19: Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP). Pneumologie. 2020 [acceso 08/01/2020];74(06):337-57.

Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1157-9976?device=mobile&innerWidth=980&offsetWidth=980>

17. Li T. Diagnosis and clinical management of severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection: an operational recommendation of Peking Union Medical College Hospital (V2.0): Working Group of 2019 Novel Coronavirus, Peking Union Medical College Hospital. *Emerg Microbes Infect.* 2020 [acceso 08/01/2020];9(1):582-5. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7103730/>

18. Namendys-Silva SA. Respiratory support for patients with COVID-19 infection. *Lancet Respir Med.* 2020 [acceso 08/01/2020];8(4):e18. Disponible en:

[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213-2600\(20\)30110-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213-2600(20)30110-7)

19. Loh N-HW, Tan Y, Taculod J, Gorospe B, Teope AS, Somani J, *et al.* The impact of high-flow nasal cannula (HFNC) on coughing distance: implications on its use during the novel coronavirus disease outbreak. *Can J Anesth Can Anesth.* 2020 [acceso 06/01/2020];67(7):893-4. Disponible en:

<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1157-9976?device=mobile&innerWidth=980&offsetWidth=980>

20. Aziz MF. The COVID-19 intubation experience in Wuhan. *Br J Anaesth.* 2020 [acceso 06/01/2020];125(1):e25-7. Disponible en: [https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(20\)30273-7/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(20)30273-7/fulltext)

21. Cheung JC, Ho LT, Cheng JV, Cham EYK, Lam KN. Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. *Lancet Respir Med.* 2020 [acceso 06/11/2020];8(4):e19. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128208/>

22. Li HC, Ma J, Zhang H, Cheng Y, Wang X, Hu ZW, *et al.* Thoughts and practice on the treatment of severe and critical novel coronavirus pneumonia. *Revista China de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias.* 2020 [acceso 06/01/2020];43(05):396-40. Disponible en: <https://rs.yiigle.com/cmaid/1197798>

23. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. *Anaesthesia.* 2020 [acceso 08/01/2021];75(6):785-99. Disponible en: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.15054>

24. Li X, Guo Z, Li B, Zhang X, Tian R, Wu W, *et al.* Extracorporeal Membrane Oxygenation for Coronavirus Disease 2019 in Shanghai, China. *Asaio J.* 2020 [acceso 08/01/2021];66(5):475-81. Disponible en: https://journals.lww.com/asaiojournal/fulltext/2020/05000/extracorporeal_membrane_oxygenation_for.4.aspx
25. Jiang B, Yao W, Wang T, Cook TM, Behringer E, Wei H. Tracheal intubation in COVID-19 patients: update on recommendations. *Response to Br J Anaesth* 2020; 125: e28-37. *Br J Anaesth.* 2020 [acceso 09/01/2021];125(5):e424-6. Disponible en: [https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(20\)30669-3/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(20)30669-3/fulltext)
26. Sztajn bok J, Maselli-Schoueri JH, Cunha de Resende Brasil LM, Farias de Sousa L, Cordeiro CM, Sansão Borges LM, *et al.* Prone positioning to improve oxygenation and relieve respiratory symptoms in awake, spontaneously breathing non-intubated patients with COVID-19 pneumonia. *Respir Med Case Rep.* 2020 [acceso 09/01/2021];30:101096. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213007120302409?via%3Dihub>
27. Elharrar X, Trigui Y, Dols A-M, Touchon F, Martinez S, Prud'homme E, *et al.* Use of Prone Positioning in Nonintubated Patients With COVID-19 and Hypoxemic Acute Respiratory Failure. *JAMA.* 2020 [acceso 09/01/2021];323(22):2336-8. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2766292>
28. Coppo A, Bellani G, Winterton D, Di Pierro M, Soria A, Faverio P, *et al.* Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study. *Lancet Respir Med.* 2020 [acceso 09/01/2021];8(8):765-74. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30268-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30268-X/fulltext)
29. Bastoni D, Poggiali E, Vercelli A, Demichele E, Tinelli V, Iannicelli T, *et al.* Prone positioning in patients treated with non-invasive ventilation for COVID-19 pneumonia in an Italian emergency department. *Emerg Med J EMJ.* 2020 [acceso 09/01/2021];37(9):565-6. Disponible en: <https://emj.bmj.com/content/37/9/565>
30. Ziehr DR, Alladina J, Petri CR, Maley JH, Moskowitz A, Medoff BD, *et al.* Respiratory Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020 [acceso 10/01/2021];201(12):1560-4. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.202004-1163LE>

31. Simons SO, Hurst JR, Miravittles M, Franssen FME, Janssen DJA, Papi A, *et al.* Caring for patients with COPD and COVID-19: a viewpoint to spark discussion. *Thorax*. 2020 [acceso 10/01/2021];75(12):1035-9. Disponible en: <https://thorax.bmj.com/content/75/12/1035>
32. Upadhy P, Vadala R, Arpitha A. Hospital treatment of severe acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in COVID-19 situation: back to basics. *Monaldi Arch Chest Dis Arch Monaldi Mal Torace*. 2020 [acceso 10/01/2021];90(4). Disponible en: <https://www.monaldi-archives.org/macd/article/view/1424>
33. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, *et al.* Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 2020 [acceso 10/01/2021];323(16):1574. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2764365>
34. Kimura S, Stoicea N, Rosero Britton BR, Shabsigh M, Branstiter A, Stahl DL. Preventing Ventilator-Associated Lung Injury: A Perioperative Perspective. *Front Med*. 2016 [acceso 10/01/2021];3. Disponible en: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fmed.2016.00025/abstract>
35. Palacios-Chavarría A, Meneses-Olguín C, Guerrero-Gutiérrez MA, Monares-Zepeda E. Recomendaciones COVID-19: ventilación mecánica en anestesia. Lo que un intensivista tiene que contarle a un anestesiólogo. *Rev Mex Anesthesiol*. 2020 [acceso 18/01/2021];43(2):55-61. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202h.pdf>
36. Suen CM, Hui DSC, Memtsoudis SG, Chung F. Obstructive Sleep Apnea, Obesity, and Noninvasive Ventilation: Considerations During the COVID-19 Pandemic. *Anesth Analg*. 2020 [acceso 18/01/2021];131(2):318-22. Disponible en: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2020/08000/obstructive_sleep_apnea,_obesity,_and_noninvasive.2.aspx
37. Matava CT, Kovatsis PG, Lee JK, Castro P, Denning S, Yu J, *et al.* Pediatric Airway Management in COVID-19 Patients: Consensus Guidelines From the Society for Pediatric Anesthesia's Pediatric Difficult Intubation Collaborative and the Canadian Pediatric Anesthesia Society. *Anesth Analg*. 2020 [acceso 20/01/2021];131(1):61-73. Disponible en: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2020/07000/pediatric_airway_management_in_covid_19_patients.11.aspx

38. Thom C, Deshmukh H, Soorikian L, Jacobs I, Fiadjoe J, Lioy J. Airway emergency management in a pediatric hospital before and during the COVID-19 pandemic. Pediatrics; 2020. DOI: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.09.25.20201582>
39. Schnettler WT, Al Ahwel Y, Suhag A. Severe acute respiratory distress syndrome in coronavirus disease 2019–infected pregnancy: obstetric and intensive care considerations. Am J Obstet Gynecol Mfm. 2020 [acceso 08/01/2021];2(3):100120. Disponible en: [https://www.ajogmfm.org/article/S2589-9333\(20\)30050-1/fulltext](https://www.ajogmfm.org/article/S2589-9333(20)30050-1/fulltext)
40. Oxford-Horrey C, Savage M, Prabhu M, Abramovitz S, Griffin K, LaFond E, et al. Putting It All Together: Clinical Considerations in the Care of Critically Ill Obstetric Patients with COVID-19. Am J Perinatol. 2020 [acceso 18/01/2021];37(10):1044-51. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0040-1713121>
41. Blauvelt C, Chiu C, Donovan A, Pahl M, Shimotake T, George R, et al. Acute Respiratory Distress Syndrome in a Preterm Pregnant Pa.: Obstetrics & Gynecology. 2020 [acceso 01/01/2021];136(1):46-51 Disponible en: https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2020/07000/Acute_Respiratory_Distress_Syndrome_in_a_Preterm.11.aspx

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.