

SOPORTE VENTILATORIO NO INVASIVO EN PACIENTES CON NEUMONÍA COVID-19

ALEJANDRA RONCERO LÁZARO¹

CARLOS RUIZ MARTÍNEZ¹

RAQUEL GARCÍA HERNÁEZ^{1*}

RESUMEN

La enfermedad por coronavirus (COVID 19) es una infección respiratoria causada por un nuevo coronavirus responsable de más de 162 millones de casos en todo el mundo y más de 3,3 millones de muertes.

La fisiopatología de la insuficiencia respiratoria por COVID 19 puede describirse como una vasculitis pulmonar inducida por inflamación que conduce a diversos grados de colapso pulmonar secundario a edema y microtrombosis.

Es muy importante aplicar una estrategia terapéutica para el manejo de estos pacientes.

En este trabajo se abordarán diferentes escalones de tratamiento según el grado de afectación pulmonar del paciente, destacando los soportes ventilatorios de OAF, CPAP y BIPAP.

Palabras clave: COVID 19, fisiopatología, ventilación.

Coronavirus disease (COVID 19) is a respiratory infection caused by a new coronavirus responsible for more than 162 million cases worldwide and more than 3.3 million deaths.

The pathophysiology of respiratory failure due to COVID 19 can be described as an inflammation-induced pulmonary vasculitis leading to varying degrees of lung collapse secondary to edema and microthrombosis.

It is very important to apply a therapeutic strategy for the management of these patients.

In this work, we are going to address the different treatment steps according to the degree of pulmonary involvement of the patient, highlighting ventilatory supports such as OAF, CPAP and BIPAP.

Keywords: COVID 19, physiopathology, ventilation.

1. Servicio de Neumología. Hospital Universitario San Pedro (Logroño).

* Autora de correspondencia: rghernaez@riojasalud.es

La enfermedad por coronavirus (COVID 19) es una infección respiratoria causada por un nuevo coronavirus emergente que se reconoció por primera vez en Wuhan, China, en diciembre de 2019. En el momento de la redacción de este capítulo se estima que es responsable más de 162 millones de casos en todo el mundo y más 3,3 millones de muertes (Cinesi *et al.*, 2020).

El 80% de las personas contagiadas por COVID-19 desarrollan síntomas leves o moderados, un 14% hipoxemia o fallo respiratorio agudo, y un 5%-10% requerirá soporte ventilatorio. En algunos casos la COVID-19 puede complicarse por el síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA), shock séptico y fracaso multiorgánico (Cinesi *et al.*, 2020).

La fisiopatología de la insuficiencia respiratoria por COVID 19 puede describirse mejor como una vasculitis pulmonar inducida por inflamación que conduce a diversos grados de colapso pulmonar secundario a edema y microtrombosis, produciéndose una alteración en la difusión de los gases a nivel pulmonar. En la tomografía computarizada (TC) se observan opacidades bilaterales en vidrio esmerilado. Se puede observar una disparidad entre el grado de hipoxemia y un estado clínico relativamente intacto “paciente feliz” (Attaway *et al.*, 2021), (Marini *et al.*, 2020).

Es muy importante aplicar una estrategia terapéutica para la insuficiencia respiratoria aguda secundaria a la infección por la COVID-19. Al igual que otros procesos que provocan insuficiencia respiratoria aguda (IRA), en la infección por SARS-CoV-2 se puede utilizar la estrategia terapéutica respiratoria propuesta por Scala y Heunks (Cinesi *et al.*, 2020), (Scala *et al.*, 2018).

Además, es muy importante realizar una monitorización, preferiblemente no invasiva, con pulsioximetría, frecuencia respiratoria y videovigilancia. Si es posible, en una habitación individual, idealmente con presión negativa (Cinesi *et al.*, 2020).

En el primer escalón de la terapia respiratoria se encontraría la oxigenoterapia convencional mediante gafas nasales y mascarilla con efecto Venturi (Cinesi *et al.*, 2020).

En un segundo escalón tendríamos la oxigenoterapia de alto flujo (OAF). Consiste en oxígeno humidificado y calentado a un flujo de 20 a 60 L/min que se titula a una fracción precisa de oxígeno inspirado (FiO₂). Ofrece mayor comodidad al paciente, reduce el espacio muerto fisiológico y proporciona una presión positiva al final de la espiración (PEEP) modesta que ayuda al reclutamiento alveolar y a la reducción del trabajo respiratorio (Cinesi *et al.*, 2020), (Colaïanni *et al.*, 2019), (Artacho *et al.*, 2021).

El índice ROX es una herramienta útil para predecir la respuesta de la OAF en el contexto de neumonía e insuficiencia respiratoria hipoxémica. Se definió como la relación entre la oximetría de pulso/fracción de oxígeno inspirado y la frecuencia respiratoria. En consecuencia, los pacientes con un índice ROX: $\geq 4,88$ después de 2, 6 y 12 horas de tratamiento tenían bajo riesgo de intubación. Fueron predictores de fracaso un índice $< 2,85$

después de 2 horas, < 3,47 después de 6 horas y 3,85 después de 12 horas (Cinesi *et al.*, 2020), (Colaïanni *et al.*, 2019), (Artacho *et al.*, 2021).

La OAF se limitó al comienzo de la pandemia de SARS CoV-2 a favor de la intubación temprana por temor a la transmisión de la enfermedad por el aerosol exhalado. Sin embargo, la transmisión de enfermedades no se ha demostrado en estudios clínicos (Attaway *et al.*, 2021). La evidencia sobre el uso de la OAF para la neumonía por COVID-19 consiste en informes de casos y series de casos sin un grupo de control. A pesar de la falta de ensayos controlados, los datos publicados muestran resultados favorables para los pacientes que reciben terapia con OAF (Attaway *et al.*, 2021). Metanálisis recientes sugieren que la aplicación de OAF en el contexto de una insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda puede reducir el riesgo de intubación y ventilación mecánica invasiva en un 15% en comparación con la oxigenoterapia convencional sin afectar a la mortalidad (Attaway *et al.*, 2021).

En el estudio del grupo FLORALI se analizaron pacientes con IRA grave tratados con OAF, oxigenoterapia convencional o ventilación mecánica no invasiva (VMNI). Se observó el beneficio de la OAF y la reducción de las tasas de intubación y mortalidad en el subgrupo de pacientes más graves, que presentaban una relación del cociente presión arterial / fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FiO₂) <200 mmHg, que fueron tratados con OAF (Frat *et al.*, 2015).

En un tercer escalón tendríamos la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y la presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP). Se prefiere el uso de CPAP con presiones altas (10-14 cmH₂O) y FiO₂ de inicio entre 0,5-1. Si usamos modo presión soporte (PS) con PEEP, utilizaremos PS bajas y PEEP elevadas. Se ha observado una respuesta satisfactoria a la CPAP cuando la elastancia y la congestión pulmonar son bajas y si los signos clínicos de esfuerzos inspiratorios se encuentran ausentes (Cinesi *et al.*, 2020), (Attaway *et al.*, 2021), (Marini *et al.*, 2020).

Los estudios encontrados se limitan a series de casos (Attaway *et al.*, 2021). Un gran estudio prospectivo de un solo día realizado en Italia señaló que la VMNI se utilizó con éxito fuera del entorno de la unidad de cuidados intensivos (UCI) utilizando CPAP. La tasa de éxito fue superior al 60% y cercana al 75% en pacientes en tratamiento completo (Bellani *et al.*, 2021).

Existen diferentes estudios (Bertaina *et al.*, 2021), que describen que el uso de CPAP disminuyó las probabilidades de intubación. En el estudio de (Belenguer-Muncharaz *et al.*, 2021), se observó que los pacientes con insuficiencia respiratoria que usaron CPAP presentaron franca mejoría clínica y gasométrica. Ante esta situación, se decidió pasar a OAF. Una vez iniciado constató la caída de la PaO₂/FiO₂ por probable desreclutamiento pulmonar. Ante este empeoramiento fueron reconectados a CPAP y precisaron incrementos de la FiO₂. Posteriormente tuvieron que ser intubados y conectados a ventilación mecánica por empeoramiento gasométrico. Por tanto, el papel del OAF en la neumonía COVID-19 podría situarse en cuadros iniciales de IRA, como apoyo a periodos de descanso de la CPAP o presión positiva de

vía aérea de dos niveles (BIPAP), o como apoyo en el destete hasta su paso a oxigenoterapia convencional. El uso como periodo de descanso a la VMNI no puede realizarse mientras no tengamos una estabilidad clínica, traducida en unos niveles de PEEP aceptables (menor de 10 cmH2O), porque en caso contrario puede abocar a un desreclutamiento pulmonar que finalizará con la intubación del paciente.

En el estudio del grupo de (Oranger *et al.*, 2020), se valoró si el uso conjunto de forma secuencial de CPAP y OAF era efectivo. El estudio demostró que se retrasaban los días hasta la intubación y la necesidad de la misma.

Los beneficios de asociar PS son menos conocidos, con una ventaja teórica, debido a que reduce aún más el trabajo respiratorio. Sin embargo, hay una falta de evidencia válida de su papel en el entorno de la vida real relacionado con la pandemia de COVID-19. Es fundamental remarcar la necesidad de evitar retrasos en la intubación e inicio de la ventilación mecánica invasiva (VMI) en determinados escenarios clínicos (Carpagnano *et al.*, 2020).

En estos estudios que evalúan la OAF, CPAP y BIPAP se encuentran limitaciones. La mayoría de ellos son estudios retrospectivos o series de casos, el número de pacientes es escaso, en algunos la ubicación no es adecuada, no se indica el momento de inicio de la terapia o la población no está claramente definida (Attaway *et al.*, 2021). (Marini *et al.*, 2020) proponen la existencia de dos fenotipos de síndrome de distrés respiratorio agudo, que se definen en la Tabla 1. Para ello se requiere de un estudio de imagen con TC. No está respaldado por ningún ensayo controlado.

Tabla 1. Características de los fenotipos

	Tipo 1	Tipo 2
Elastancia	Disminuida	Aumentada
Ventilación / perfusión	Disminuida	Aumentada
Peso pulmonar	Disminuida	Aumentada
Reclutabilidad	Disminuida	Aumentada

Es importante conocer la fisiopatología de la COVID-19 de cara a la instauración de soporte ventilatorio. Al principio se origina una afectación del endotelio que genera hipoxemia, aumenta la presión intratorácica, se produce taquipnea y se genera más daño pulmonar y del capilar con el consiguiente edema que da lugar al síndrome de distrés respiratorio del adulto clásico. Si aplicamos al inicio (fase hipoxémica) un soporte no invasivo se reduce el esfuerzo respiratorio. Esta fase correspondería con el fenotipo “1”. Si no desciende el esfuerzo inspiratorio se tendría que valorar una intubación temprana. Si el paciente ya se encuentra en una fase de edema el soporte no invasivo no sería efectivo y optaríamos por la intubación (Marini

et al., 2020). No existe unanimidad en las diferentes guías internacionales a la hora de evaluar el tipo de intervención (Dobler *et al.*, 2020). Por su parte, (Winck *et al.*, 2020) proponen en su algoritmo cuándo comenzar, cuándo detenerse y cuándo destetar con diferentes soportes ventilatorios no invasivos. Consiste en una revisión de 21 publicaciones con un total de 1553 pacientes incluidos. El éxito de las 3 terapias se encuentra por encima del 50%: OAF (60%), CPAP (55%), VNI (59%).

Si el paciente presenta una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ o una saturación de oxígeno (SatO_2) $< 93\%$ con una oxigenoterapia $> 5\text{L}$ o una $\text{SatO}_2 < 94\%$ con una FiO_2 40% habría que comenzar con OAF de 30-60 L/min con FiO_2 para mantener $\text{SpO}_2 > 93\%$ (Winck *et al.*, 2020). Si el paciente presenta $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ ó presión arterial de oxígeno (pO_2) < 60 mmHg o > 30 respiraciones por minuto (rpm) o una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ con un índice de masas corporal (peso en kg/talla² en cm) > 30 se debería iniciar CPAP a 10 cmH₂O y con una FiO_2 para mantener $\text{SatO}_2 > 93\%$ (Winck *et al.*, 2020). En los pacientes con techo terapéutico y no subsidiarios de intubación orotraqueal (IOT) con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ y ≥ 30 rpm y/o dificultad respiratoria bajo CPAP ó $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg estaría indicada la VMNI con BIPAP (Winck *et al.*, 2020).

En el 53º congreso nacional de la Sociedad Española de Neumología se expuso que habría que iniciar soporte ventilatorio no invasivo en casos de neumonía por COVID-19 e insuficiencia respiratoria a partir de unas necesidades de FiO_2 de oxígeno del 40% o 50%. Este soporte se puede aplicar en alrededor del 70% de los pacientes que están ingresados en el hospital con neumonía por COVID-19 e insuficiencia respiratoria grave. La oxigenoterapia de alto flujo, la VMNI y la CPAP son alternativas a la intubación que reducen la mortalidad y las estancias en el hospital. La IOT presentó una mortalidad $> 50\%$ en un metaanálisis (Luján *et al.*, 2020).

En conclusión, los estudios publicados hasta la fecha avalan la necesidad de iniciar soporte ventilatorio no invasivo (OAF, CPAP y BIPAP) en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria grave causada por la COVID-19 en pacientes seleccionados. Para el correcto abordaje y tratamiento de estos pacientes son fundamentales las unidades de cuidados respiratorios intermedios (UCRI) dirigidas por neumólogos y personal de enfermería formado en este área. Se ha visto que el soporte VNI realizado en el entorno de las UCRI reduce las tasas de IOT, el riesgo de sobreinfección secundaria a una intubación, la estancia hospitalaria del paciente y el gasto sanitario.

BIBLIOGRAFÍA

- Artacho, R. Artacho, B. Caballero, F. Cano, A. Durbán, I. García, F. (2021). Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. *Med Intensiva*, 45, 80-7.
- Attaway, A. Scheraga, R. Bhimraj, A. Biehl, M. Hatipoğlu, U. (2021). Severe covid-19 pneumonia: pathogenesis and clinical management. *BMJ*, 372.

- Belenguer-Muncharaza, A y Hernández-Garcés, H. (2021). Fracaso de la ventilación no invasiva tras empleo de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2. *Med Intensiva*, 45(8), 37-38.
- Bellani, G. Grasselli, G. Cecconi, M. Antolini, L. Borelli, M. De Giacomo, F. (2021). Noninvasive ventilatory support of COVID-19 patients outside the intensive care units (WARd-COVID). *Ann Am Thorac Soc*, 18(6), 1020-1026.
- Bertaina, M. Nuñez-Gil, IJ. Franchin, L. Fernández, I. Arroyo-Espliguero, R. Viana-Llamas, MC. (2021). Non-invasive ventilation for SARS-CoV-2 acute respiratory failure: a subanalysis from the HOPE COVID-19 registry. *Emerg Med J*, 38(5), 359-365.
- Carpagnano, G. Buonomico, E. Migliore, G. Resta, E. Di Leece, V. Candia, ML. (2021). Bilevel and continuous positive airway pressure and factors linked to all-cause mortality in COVID-19 patients in an intermediate respiratory intensive care unit in Italy. *Expert Rev Respir Med*, 15(6), 853-857.
- Cinesi, C. Peñuelas, O. Luján, Ml. Egea, C. Masa, JF. García, J. (2020). Recomendaciones de consenso respecto al soporte respiratorio no invasivo en el paciente adulto con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a infección por SARS-CoV-2. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 56(2), 11-18.
- Colaïanni, N. Castro, M. (2019). Cánula nasal alto-flujo (CNAF): Puesta al día. *Archiv Med*, 15(4), 7.
- Dobler, CC. Murad, MH. Wilson, ME. (2020). Noninvasive positive pressure ventilation in patients with COVID-19. *Mayo Clin Proc*, 95(12), 2594-2601.
- Frat, JP. Thille, AW. Mercat, A. Girault, C. Ragot, S. Perbet, S. (2015). High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*, 372, 2185-2196.
- Luján, M. (2020). La intubación se puede evitar en el 70% de los pacientes ingresados con COVID-19 e insuficiencia respiratoria grave. 53º Congreso Nacional SEPAR.
- Marini, JJ. Gattinoni, L. (2020). *Management of COVID-19 respiratory distress*. *JAMA*, 323(22), 2329-2330.
- Oranger, M. Gonzalez-Bermejo, J. Dacosta-Noble, P. Llontop, C. Guerder, A. Trosini-Desert, V. (2020). Continuous positive airway pressure to avoid intubation in SARS-CoV-2 pneumonia: a two-period retrospective case-control study. *Eur Respir J*, 56(2), 2001692.
- Scala, R. Heunks, L. (2018). Highlights in acute respiratory failure. *Eur Respir Rev*, 27, 180008.
- Winck, C y Scala, R. (2020). Non-invasive respiratory support paths in hospitalized patients with COVID-19: proposal of an algorithm. *Pulmonology*, 27(4), 305-312